



Številka: 004-8/2022-2550-70 (zveza 357-14/2021/139)

Ljubljana, 26. 9. 2022

GENERALNI SEKRETARIAT VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE
gp.gs@gov.si

ZADEVA: Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2021 – predlog za obravnavo

1. Predlog sklepov vlade:

Na podlagi šestega odstavka 21. člena Zakona o Vladi Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 24/05 – uradno prečiščeno besedilo; 109/08, 38/10 – ZUKN, 8/12, 21/13, 47/13 – ZDU-1G, 65/14 in 55/17) in 168. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (Uradni list RS, št. 76/17, 26/19 in 172/21) je Vlada Republike Slovenije na ... seji, dne ... sprejela naslednji:

SKLEP

Vlada Republike Slovenije je sprejela Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2021 in ga pošlje Državnemu zboru Republike Slovenije.

Poročilo iz prejšnje točke se objavi na spletni strani Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost.

Barbara Kolenko Helbl
generalna sekretarka vlade

Prejmejo:

- Državni zbor,
- Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za jedrsko varnost,
- Ministrstvo za zdravje, Uprava RS za varstvo pred sevanji.

2. Predlog za obravnavo predloga zakona po nujnem ali skrajšanem postopku v državnem zboru z obrazložitvijo razlogov: /

3.a Osebe, odgovorne za strokovno pripravo in usklajenost gradiva:

- Uroš Brežan, minister za okolje in prostor
- Igor Sirc, direktor Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost

3.b Zunanji strokovnjaki, ki so sodelovali pri pripravi dela ali celotnega gradiva: /

4. Predstavniki vlade, ki bodo sodelovali pri delu državnega zbora:

- Uroš Brežan, minister za okolje in prostor
- Igor Sirc, direktor Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost
- dr. Damijan Škrk, direktor Uprave Republike Slovenije za varstvo pred sevanji

5. Kratek povzetek gradiva:

To poročilo je vsako leto pripravljeno na podlagi 168. člena Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti ter povzema vsa dogajanja, povezana z varstvom pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo. Sprejme ga Vlada Republike Slovenije in pošlje Državnemu zboru RS. Poročilo je hkrati poglavitni način seznanjanja širše javnosti s tem področjem.

Poročilo ugotavlja, da je leto 2021 minilo brez večjih posebnosti, prav tako pa je bil dosežen temeljni cilj jedrske in sevalne varnosti t. j. varstvo ljudi in okolja pred nepotrebnimi škodljivimi učinki ionizirajočih sevanj.

6. Presoja posledic za:

a)	javnofinančna sredstva nad 40.000 EUR v tekočem in naslednjih treh letih	NE
b)	usklajenost slovenskega pravnega reda s pravnim redom Evropske unije	NE
c)	administrativne posledice	NE
č)	gospodarstvo, zlasti mala in srednja podjetja ter konkurenčnost podjetij	NE
d)	okolje, vključno s prostorskimi in varstvenimi vidiki	NE
e)	socialno področje	NE
f)	dokumente razvojnega načrtovanja: – nacionalne dokumente razvojnega načrtovanja – razvojne politike na ravni programov po strukturi razvojne klasifikacije programskega proračuna – razvojne dokumente Evropske unije in mednarodnih organizacij	NE

7.a Predstavitev ocene finančnih posledic nad 40.000 EUR: /

7.b Predstavitev ocene finančnih posledic pod 40.000 EUR: /

Kratka obrazložitev

Gre za letno poročanje v skladu s 168. členom Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti ter kot tako nima javno finančnih posledic.

8. Predstavitev sodelovanja z združenji občin:

Vsebina predloženega gradiva (predpisa) vpliva na: - pristojnosti občin, - delovanje občin, - financiranje občin.	NE NE NE
---	----------------

Gradivo (predpis) je bilo poslano v mnenje:

- Skupnosti občin Slovenije SOS: NE
- Združenju občin Slovenije ZOS: NE
- Združenju mestnih občin Slovenije ZMOS: NE

9. Predstavitev sodelovanja javnosti:

Gradivo je bilo predhodno objavljeno na spletni strani predlagatelja:	NE
Gradivo (letno poročilo) ni take narave, ki bi zahtevala poprejšnjo objavo in javno razpravo	
10. Pri pripravi gradiva so bile upoštevane zahteve iz Resolucije o normativni dejavnosti:	NE
11. Gradivo je uvrščeno v delovni program vlade:	NE

Uroš Brežan
MINISTER

PRILOGE:

- obrazložitev,

POTRJEN

- vsebina poročila.

OBRAZLOŽITEV

V letu 2021 je Nuklearna elektrarna Krško (NEK) obratovala varno. Elektrarna je poročala o dveh dogodkih, ki pa nista imela vpliva na prebivalstvo ali okolje.

Med rednim remontom, ki je potekal spomladi 2021, so se zaključila skoraj vsa dela v okviru tretje faze varnostnih izboljšav iz Programa nadgradnje varnosti (PNV). Z vgradnjo dodatnih varnostnih sistemov je NEK povečal odpornost elektrarne proti naravnim in drugim malo verjetnim ekstremnim dogodkom ter se s tem približal varnostni ravni novih elektrarn.

Edina aktivnost zadnje faze programa PNV, ki še ni v celoti zaključena, je izgradnja suhega skladišča za izrabljeno gorivo. Gradnja skladišča se je začela v aprilu 2021 in bo predvidoma zaključena v letu 2022, prenos prvega dela izrabljenih gorivnih elementov v suho skladišče pa je načrtovan v letu 2023.

V letu 2021 se je začel izvajati tretji občasni varnostni pregled v NEK. Končno poročilo o občasnem varnostnem pregledu, ki bo vsebovalo tudi celovito oceno varnosti objekta in načrt sprememb in izboljšav na podlagi najdb pregleda, bo v pregled in odobritev posredovano na URSJV v letu 2023. Odobritev URSJV je pogoj za nadaljnje 10-letno obratovanje.

V lanskem letu se je začel tudi postopek pridobivanja okoljevarstvenega soglasja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let.

Agencija za radioaktivne odpadke je nadaljevala dejavnosti za izgradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v Vrbini pri Krškem. V letu 2021 je bilo po zaključeni javni razgrnitvi in čezmejni presoji izdano okoljevarstveno soglasje, ne pa tudi še gradbeno dovoljenje. Glede na dinamiko izvajanja aktivnosti in ravnanja vpletenih organov izziv, da bodo skladiščne kapacitete za tovrstne odpadke v NEK zapolnjene, odlagališča pa še ne bo, še vedno ostaja zelo aktualen.

Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt nekdanjega rudnika urana v Žirovskem vrhu težave s plazenjem hribine niso bile rešene, zato se iskanje rešitev za zaprtje odlagališča nadaljuje.

Monitoring radioaktivnosti v okolju je v letu 2021 potekal brez težav. Na podlagi rezultatov meritev ugotavljamo, da je obremenitev prebivalcev Slovenije zaradi prisotnosti umetnih radionuklidov v okolju pod vsemi zakonsko določenimi mejami in primerljiva s prejšnjimi leti. Prav tako je obratovalni monitoring pri vseh zavezancih potekal po predvidenih letnih programih, aktivnosti izpuščenih radioaktivnih snovi v okolje pa so bile pod avtoriziranimi mejnimi vrednostmi. Posledično je bila tudi obremenitev prebivalcev manjša od predpisane in zanemarljiva v primerjavi z vedno prisotnim naravnim ozadjem.

Leta 2021 ni bilo večjih težav pri izvajalcih sevalnih dejavnosti. URSJV je obravnavala skupno 35 interventnih zadev, od tega je bila večina povezanih z nadzorom pri novih zavezancih za izvajanje meritev (centri za zbiranje komunalnih odpadkov).

Leto 2021 je bilo še vedno zaznamovano tudi z epidemijo covid-19. NEK in ostali zavezanci so svoje delo ustrezno prilagodili razmeram ter na ta način preprečili negativne vplive epidemije na jedrsko in sevalno varnost. Omeniti velja, da je NEK v času pandemije uspešno izvedla vse načrtovane aktivnosti v enomesečnem remontu, kar je posledica dobrih priprav in učinkovitega izvajanja vseh potrebnih zaščitnih ukrepov na objektu. URSJV in drugi upravni organi pa so v okviru svojih dejavnosti nadzirali tudi vpliv covid-19 na jedrsko in sevalno varnost in prilagodili svoje delo na epidemične razmere poslovanja tako, da so ves čas učinkovito izvajali svoje upravne in nadzorne naloge.

V luči podnebno-energetske krize se v Republiki Sloveniji že nekaj časa resno razmišlja tudi o možnosti širitve programa uporabe jedrske energije v miroljubne namene. Izkušnje primerljivih držav v Evropi in svetu kažejo, da je eden od predpogojev za takšno širitev tudi pravočasna krepitev institucionalnega upravnega okvirja. URSJV že nekaj časa opozarja, da se v Sloveniji vse bolj soočamo z izzivom zagotavljanja zadostnega števila strokovnjakov s potrebnimi kompetencami na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti, tudi v luči menjave generacij. Če je trenutno opazno pomanjkanje zlasti v javnem sektorju, bo ob dodatnih potrebah pomanjkanje prizadelo tudi vse druge

deležnike, zato bi bilo treba čim prej analizirati stanje z oceno predvidenih potreb po zagotavljanju potrebnih kompetenc na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti in predvideti mehanizme za njihovo zagotavljanje.

VSEBINA POROČILA



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2021

POTRJEN





REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji leta 2021

september 2022

Pripravljeno na Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost v sodelovanju z:

Upravo Republike Slovenije za varstvo pred sevanji,

Upravo Republike Slovenije za zaščito in reševanje,

Ministrstvom za infrastrukturo,

Upravo Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin,

Ministrstvom za notranje zadeve,

ARAO – Agencijo za radioaktivne odpadke, javnim gospodarskim zavodom,

Jedrskim poolom GIZ,

Skladom za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK,

Nuklearno elektrarno Krško, d. o. o.,

Rudnikom Žirovski vrh, javnim podjetjem za zapiranje rudnika urana, d. o. o.,

Institutom »Jožef Stefan« in

ZVD – Zavodom za varstvo pri delu, d. o. o.

Potrdil Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost.

Urednika: Igor Sirc in Nina Ledinek
Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
Litostrojska cesta 54
1000 Ljubljana

Telefon: +386-1/472 11 00
Telefaks: +386-1/472 11 99
E-naslov: gp.ursjv@gov.si
URL: <https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/uprava-za-jedrsko-varnost/>

Ljubljana, september 2022
URSJV/DP-227/2022
ISSN 2536-4227

POVZETEK

V letu 2021 je Nuklearna elektrarna Krško (NEK) obratovala varno. Elektrarna je poročala o dveh dogodkih, ki pa nista imela vpliva na prebivalstvo ali okolje.

Med rednim remontom, ki je potekal spomladi 2021, so se zaključila skoraj vsa dela v okviru tretje faze varnostnih izboljšav iz Programa nadgradnje varnosti (PNV). Z vgradnjo dodatnih varnostnih sistemov je NEK povečal odpornost elektrarne proti naravnim in drugim malo verjetnim ekstremnim dogodkom ter se s tem približal varnostni ravni novih elektrarn.

Edina aktivnost zadnje faze programa PNV, ki še ni v celoti zaključena, je izgradnja suhega skladišča za izrabljeno gorivo. Gradnja skladišča se je začela v aprilu 2021 in bo predvidoma zaključena v letu 2022, prenos prvega dela izrabljenih gorivnih elementov v suho skladišče pa je načrtovan v letu 2023.

V letu 2021 se je začel izvajati tretji občasni varnostni pregled v NEK. Končno poročilo o občasnem varnostnem pregledu, ki bo vsebovalo tudi celovito oceno varnosti objekta in načrt sprememb in izboljšav na podlagi najdb pregleda, bo v pregled in odobritev posredovano na URSJV v letu 2023. Odobritev URSJV je pogoj za nadaljnje 10-letno obratovanje.

V lanskem letu se je začel tudi postopek pridobivanja okoljevarstvenega soglasja za podaljšanje obratovalne dobe NEK s 40 na 60 let.

Agencija za radioaktivne odpadke je nadaljevala dejavnosti za izgradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v Vrbini pri Krškem. V letu 2021 je bilo po zaključeni javni razgrnitvi in čezmejni presoji izdano okoljevarstveno soglasje, ne pa tudi še gradbeno dovoljenje. Glede na dinamiko izvajanja aktivnosti in ravnanja vpletenih organov izziv, da bodo skladiščne kapacitete za tovrstne odpadke v NEK zapolnjene, odlagališča pa še ne bo, še vedno ostaja zelo aktualen.

Na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt nekdanjega rudnika urana v Žirovskem vrhu težave s plazenjem hribine niso bile rešene, zato se iskanje rešitev za zaprtje odlagališča nadaljuje.

Monitoring radioaktivnosti v okolju je v letu 2021 potekal brez težav. Na podlagi rezultatov meritev ugotavljamo, da je obremenitev prebivalcev Slovenije zaradi prisotnosti umetnih radionuklidov v okolju pod vsemi zakonsko določenimi mejami in primerljiva s prejšnjimi leti. Prav tako je obratovalni monitoring pri vseh zavezancih potekal po predvidenih letnih programih, aktivnosti izpuščenih radioaktivnih snovi v okolje pa so bile pod avtoriziranimi mejnimi vrednostmi. Posledično je bila tudi obremenitev prebivalcev manjša od predpisane in zanemarljiva v primerjavi z vedno prisotnim naravnim ozadjem.

Leta 2021 ni bilo večjih težav pri izvajalcih sevalnih dejavnosti. URSJV je obravnavala skupno 35 interventnih zadev, od tega je bila večina povezanih z nadzorom pri novih zavezancih za izvajanje meritev (centri za zbiranje komunalnih odpadkov).

Leto 2021 je bilo še vedno zaznamovano tudi z epidemijo covida-19. NEK in ostali zavezanci so svoje delo ustrezno prilagodili razmeram ter na ta način preprečili negativne vplive epidemije na jedrsko in sevalno varnost. Omeniti velja, da je NEK v času pandemije uspešno izvedla vse načrtovane aktivnosti v enomesečnem remontu, kar je posledica dobrih priprav in učinkovitega izvajanja vseh potrebnih zaščitnih ukrepov na objektu. URSJV in drugi upravni organi pa so v okviru svojih dejavnosti nadzirali tudi vpliv covida-19 na jedrsko in sevalno varnost in prilagodili svoje delo na epidemične razmere poslovanja tako, da so ves čas učinkovito izvajali svoje upravne in nadzorne naloge.

V luči podnebno-energetske krize se v Republiki Sloveniji že nekaj časa resno razmišlja tudi o možnosti širitve programa uporabe jedrske energije v miroljubne namene. Izkušnje primerljivih držav v Evropi in svetu kažejo, da je eden od predpogojev za takšno širitev tudi pravočasna krepitev institucionalnega upravnega okvirja. URSJV že nekaj časa opozarja, da se v Sloveniji vse bolj soočamo z izzivom zagotavljanja zadostnega števila strokovnjakov s potrebnimi kompetencami na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti, tudi v luči menjave generacij. Če je trenutno opazno pomanjkanje zlasti v javnem sektorju, bo ob dodatnih potrebah pomanjkanje prizadelo tudi vse druge deležnike, zato bi bilo treba čim prej analizirati stanje z oceno predvidenih potreb po zagotavljanju potrebnih kompetenc na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti in predvideti mehanizme za njihovo zagotavljanje.

1 UVOD

To poročilo je vsako leto pripravljeno na podlagi *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* ter povzema vsa dogajanja, povezana z varstvom pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnostjo v naši državi. Sprejme ga Vlada Republike Slovenije in pošlje Državnemu zboru Republike Slovenije. Poročilo je hkrati poglobitni način seznanjanja širše javnosti s tem področjem. Pripravljeno je bilo vsako leto nepretrgoma od leta 1985. Prevedeno je tudi v angleški jezik in je tako temeljni dokument za predstavitev dejavnosti v Republiki Sloveniji tujim zainteresiranim bralcem.

Poročilo pripravlja in usklajuje Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV), vsebine pa prispevajo tudi vsi drugi državni organi, vključeni v varstvo pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnost, ter večina drugih subjektov na tem področju. Leta 2021 so bili to: Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS), Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR), Ministrstvo za infrastrukturo, Ministrstvo za notranje zadeve, Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), Agencija za radioaktivne odpadke (ARAO), Sklad za financiranje razgradnje NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK, Jedrski pool GIZ, Nuklearna elektrarna Krško, d. o. o. (NEK), Rudnik Žirovski vrh, javno podjetje za zapiranje rudnika urana, d. o. o., Institut »Jožef Stefan«, ZVD Zavod za varstvo pri delu, d. o. o., in drugi.

Leto 2021 je bilo mirno in lahko povzamemo, da je bil vsekakor dosežen temeljni cilj jedrske in sevalne varnosti:

varstvo ljudi in okolja pred nepotrebnimi škodljivimi učinki ionizirajočih sevanj.

Hkrati s tem poročilom, ki je namenjeno širši zainteresirani javnosti, smo na Upravi Republike Slovenije za jedrsko varnost pripravili razširjeno poročilo, v katerem so vse podrobnosti in podatki, ki bi utegnili zanimati ožjo strokovno javnost. Dosegljivo bo v elektronski obliki [na spletni strani](#) Uprave Republike Slovenije za jedrsko varnost.

KAZALO

1	UVOD	3
2	VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI	7
2.1	OBRATOVANJE JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV.....	7
2.1.1	Nuklearna elektrarna Krško.....	7
2.1.2	Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II v Brinju.....	24
2.1.3	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju	26
2.1.4	Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh	27
2.2	IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJA.....	27
2.2.1	Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju	28
2.2.2	Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju	28
2.2.3	Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterinarstvu	32
2.2.4	Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi	35
2.2.5	Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi.....	35
3	RADIOAKTIVNOST V OKOLJU	37
3.1	OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	37
3.2	SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU	38
3.3	OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV	41
3.3.1	Nuklearna elektrarna Krško.....	41
3.3.2	Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju ...	44
3.3.3	Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh	46
3.3.4	Inšpekcijski nadzor obratovalnega monitoringa.....	48
3.4	PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI.....	49
3.4.1	Izpostavljenost naravnemu sevanju.....	49
3.4.2	Program sistematičnega pregledovanja delovnega okolja.....	49
3.4.3	Izvajanje sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v delovnem in bivalnem okolju	50
3.4.4	Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti	52
4	VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI	53
5	IZPOSTAVLJENOST IONIZIRAJOČIM SEVANJEM V ZDRAVSTVENE NAMENE	55
5.1	UPORABA DIAGNOSTIČNIH REFERENČNIH RAVNI.....	55
6	RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM	57

6.1	RADIOAKTIVNI ODPADKI IN IZRABLJENO GORIVO V NUKLEARNI ELEKTRARNI KRŠKO	57
6.1.1	Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki.....	57
6.1.2	Ravnanje z izrabljenim gorivom	58
6.2	RADIOAKTIVNI ODPADKI NA INSTITUTU »JOŽEF STEFAN«.....	58
6.3	RADIOAKTIVNI ODPADKI V ZDRAVSTVU	59
6.4	OBVEZNA DRŽAVNA GOSPODARSKA JAVNA SLUŽBA RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI	59
6.4.1	Ravnanje z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki	59
6.4.2	Upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtega odlagališča rudarske jalovine Jazbec	60
6.4.3	Odlaganje radioaktivnih odpadkov	60
6.5	ODPRAVA POSLEDIC RUDARJENJA RUDNIKA ŽIROVSKI VRH.....	62
6.6	SKLAD ZA FINANCIRANJE RAZGRADNJE NEK IN ODLAGANJE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV IZ NEK	63
6.6.1	Izpolnjevanje zakonskih in pogodbenih obveznosti Sklada in prilivi iz naslova prispevka za razgradnjo	63
6.6.2	Naložbe in poslovanje v letu 2021.....	65
7	PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE	67
7.1	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST	67
7.2	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE	68
7.3	NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO	69
8	NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO	70
8.1	IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI	70
8.2	IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RESOLUCIJE RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM ZA OBDOBJE 2016–2025	78
8.3	ZAKONODAJA NA PODROČJU JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI	85
8.4	STROKOVNI SVET ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST	89
8.5	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST	89
8.5.1	URSJV med epidemijo covida-19.....	90
8.5.2	Organigram URSJV.....	91
8.5.3	Izobraževanje	92
8.5.4	Obveščanje javnosti.....	93
8.5.5	Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katere je potrebno dovoljenje	95
8.6	UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO PRED SEVANJI.....	95
8.7	POOBLAŠČENI IZVEDENCI.....	97
8.8	ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ	98

9	NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN JEDRSKO VAROVANJE	100
9.1	POGODBA O NEŠIRJENJU JEDRSKEGA OROŽJA	100
9.2	POGODBA O CELOVITI PREPOVEDI JEDRSKIH POSKUSOV	100
9.3	UKREPI VAROVANJA JEDRSKEGA BLAGA V REPUBLIKI SLOVENIJI (»SAFEGUARDS«)	101
9.4	NADZOR NAD BLAGOM Z DVOJNO RABO	101
9.5	FIZIČNO VAROVANJE JEDRSKIH OBJEKTOV TER JEDRSKIH IN RADIOAKTIVNIH SNOVI	102
9.6	KIBERNETSKA VARNOST	103
9.7	PREPREČEVANJE NEDOVOLJENEGA PROMETA Z JEDRSKIMI IN DRUGIMI RADIOAKTIVNIMI SNOVMI	104
10	MEDNARODNO SODELOVANJE	106
10.1	SODELOVANJE Z EU	106
10.1.1	Sodelovanje pri projektih EU.....	107
10.2	MEDNARODNA AGENCIJA ZA ATOMSKO ENERGIJO	108
10.3	AGENCIJA ZA JEDRSKO ENERGIJO PRI OECD	110
10.4	SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI	111
10.5	POGODBA O SKUPNEM LASTNIŠTVU IN UPRAVLJANJU NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO	114
10.6	SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB	115
10.6.1	Dvostranski sporazumi.....	115
10.6.2	Konvencija o jedrski varnosti.....	116
10.6.3	Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki.....	116
11	UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU	117
12	SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU	119
13	VIRI	122
14	SEZNAM KRATIC	124

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2021	7
Preglednica 2: Časovna analiza obratovanja NEK leta 2021.....	7
Preglednica 3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na namembnost	32
Preglednica 4: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo	33
Preglednica 5: Obsevana obremenitev odraslega prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi v Sloveniji leta 2021.....	40
Preglednica 6: Ocene za delne izpostavljenosti odraslega posameznika referenčne skupine iz prebivalstva zaradi zračnih in tekočinskih izpustov iz NEK leta 2021.....	44
Preglednica 7: Efektivne doze za odraslega posameznika referenčne skupine iz prebivalstva v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu leta 2021.....	47
Preglednica 8: Izpostavljenost sevanju odraslih predstavnikov referenčne skupine prebivalstva ...	52
Preglednica 9: Število delavcev v posameznih panogah po intervalih prejetih doz sevanja (mSv) ..	54
Preglednica 10: Stopnja strokovne usposobljenosti zaposlenih na URSJV	91
Preglednica 11: Število jedrskih elektrarn v letu 2021 in njihova moč.....	117

KAZALO SLIK

Slika 1: Časovni diagram moči NEK 2021.....	8
Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne.....	8
Slika 3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in nenačrtovane	9
Slika 4: Število poročil o nenormalnih dogodkih v skladu s 30. členom pravilnika JV9	10
Slika 5: Proizvodnja električne energije v Sloveniji	10
Slika 6: Specifična aktivnost primarnega hladila – 31. gorivnega cikla	11
Slika 7: Tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme.....	11
Slika 8: Kolektivna doza.....	12
Slika 9: Požarna varnost.....	12
Slika 10: Začasne spremembe	13
Slika 11: Startni motor 2DGA-M07	14
Slika 12: Rezultati pregledov tesnosti srajčkov gorivnih elementov po metodi IMS med remontu od leta 2000 (17. gorivni cikel) dalje.....	23
Slika 13: Vhod v posebej namenjen prostor za industrijsko radiografijo s stikalom za izklop v sili in svetlobnim indikatorjem sevanja (levo); slika nadzornih instrumentov za varno izvajanje in nadzorovanje poteka industrijske radiografije (desno) (Foto: podjetje, ki izvaja industrijsko radiografijo)	29
Slika 14: Slika nadzorne konzole z glavnim ključem (»master key«), ki se uporablja za vstop v bunker (slika levo), vhodna vrata s sistemom varovanja (slika sredina) in nadzor notranjosti bunkerja z videosistemom (slika desno). (Foto: Inšpekcija URSJV)	30

Slika 15: Leva slika prikazuje zabojnik s kontaminiranimi bolnišničnimi odpadki, desna slika pa komunalne bolnišnične odpadke, med katerimi so nekateri kontaminirani. (Foto: ZVD, d. o. o.)	31
Slika 16: Z ^{226}Ra kontaminirana predmeta, najdena na lokaciji SIJ Acroni, d. o. o., v tovoru iz Nemčije. (Foto: URSJV)	31
Slika 17: Delež diagnostičnih rentgenskih naprav po njihovi kakovosti v obdobju 1997–2021	33
Slika 18: Osnovni prikaz stanja mreže zgodnjega obveščanja v Sloveniji.....	37
Slika 19: Testno delovanje merilnika Envinet Mira na lokaciji Ljubljana Brinje	38
Slika 20: Povprečne letne specifične aktivnosti ^{137}Cs v zraku v Ljubljani od leta 1981.....	39
Slika 21: Sezonske variacije koncentracij ^{137}Cs v zraku v Ljubljani	39
Slika 22: Predvidena efektivna doza zaradi kontaminacije okolja z dolgoživimi umetnimi radionuklidi za odrasle (slovensko povprečje) od leta 2000.....	41
Slika 23: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih NEK.....	43
Slika 24: Emisije ^{222}Rn iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju	45
Slika 25: Letni prispevki k efektivni dozi odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi rudnika Žirovski vrh v obdobju 1989–2021	48
Slika 26: Prostornina radioaktivnih odpadkov v skladišču NEK.....	57
Slika 27: Število letnih zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK	58
Slika 28: Prikaz sredstev Sklada 31. decembra 2021 v milijonih evrov	65

2 VARNOST MED IZVAJANJEM DEJAVNOSTI

2.1 OBRATOVANJE JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

2.1.1 Nuklearna elektrarna Krško

2.1.1.1 Obratovalna varnost

Obratovalni podatki in varnostni kazalniki NEK

V Nuklearni elektrarni Krško (NEK) so leta 2021 proizvedli 5.705.951,3 MWh (5,7 TWh) bruto električne energije na izhodu generatorja oziroma 5.418.643,3 MWh (5,4 TWh) neto električne energije, ki je bila oddana v omrežje.

Najpomembnejši obratovalni kazalniki NEK so prikazani v spodnjih preglednicah [1](#) in [2](#), njihovo spreminjanje v večletnem obdobju pa v nadaljevanju poročila. Obratovalni kazalniki potrjujejo stabilno in varno obratovanje elektrarne.

Preglednica 1: Najpomembnejši obratovalni kazalniki leta 2021

Varnostni in obratovalni kazalniki	Leto 2021	Povprečje (1983–2021)
razpoložljivost [%]	90,7	87,98
izkoriščenost [%]	92,9	86,87
faktor prisilne zaustavitve [%]	0,0	0,91
realizirana proizvodnja bruto [GWh]	5.705,95	5.242,55
hitre zaustavitve – samodejne [štev. zaustavitev]	0	2,10
hitre zaustavitve – ročne [štev. zaustavitev]	0	0,13
nenačrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	0	0,67
načrtovane normalne zaustavitve [štev. zaustavitev]	1	0,79
poročila o izrednih dogodkih* [štev. poročil]	0	3,87
trajanje remonta [dnevi]	34,1	47,9

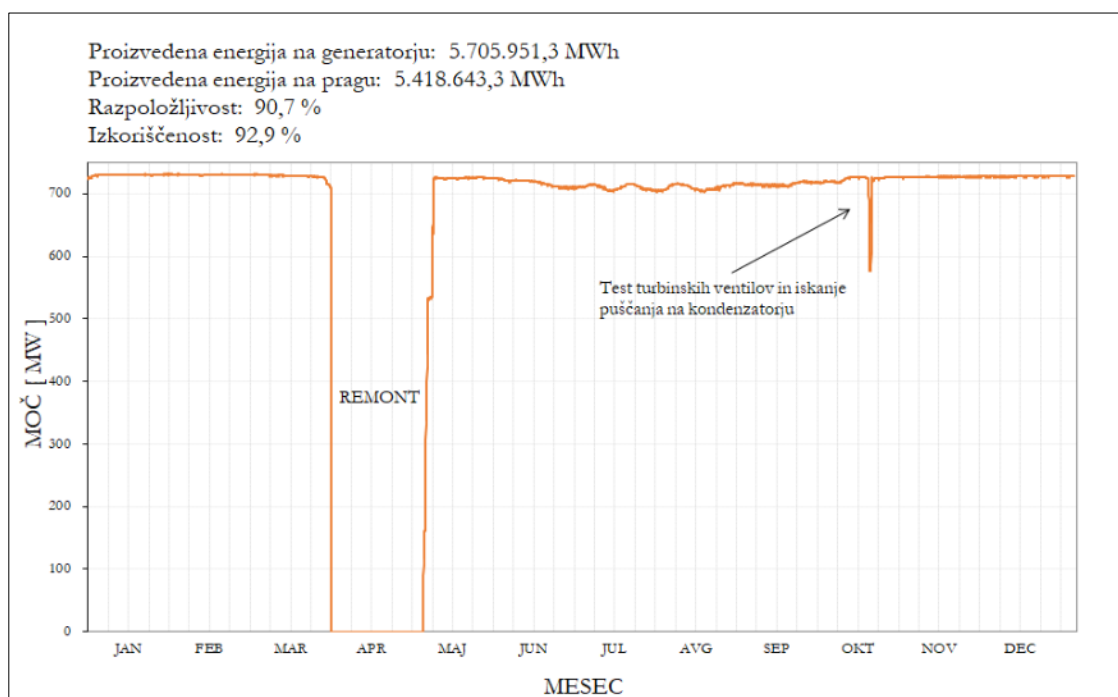
*število dogodkov z obveznostjo poročanja po zakonodaji

Preglednica 2: Časovna analiza obratovanja NEK leta 2021

Časovna analiza proizvodnje	Število ur	Odstotek [%]
število ur v letu	8.760	100
trajanje obratovanja elektrarne (na omrežju)	7.941	90,7

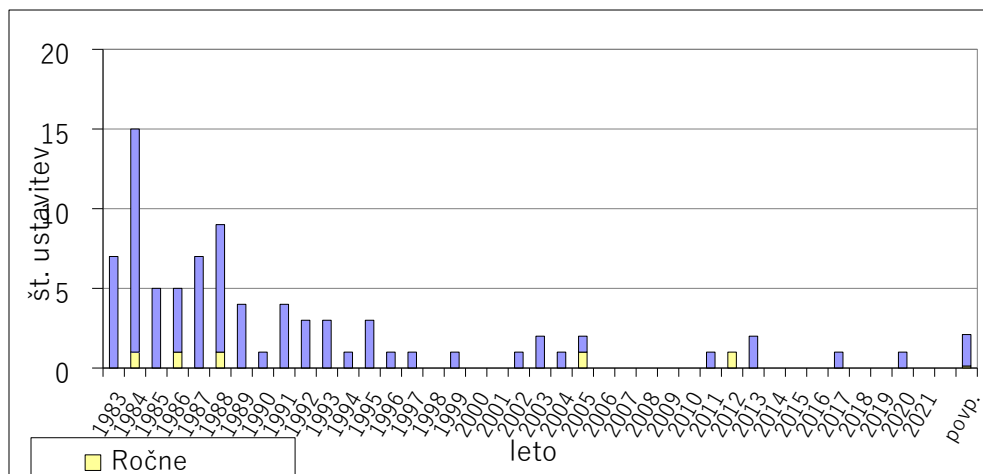
trajanje zaustavitev	819	9,3
trajanje remonta	819	9,3
trajanje načrtovanih zaustavitev	819	9,3
trajanje nenačrtovanih zaustavitev	0	0,0

Na [sliki 1](#) je letni diagram obratovanja NEK. Leta 2021 je elektrarna obratovala stabilno. Zaustavila se je enkrat, in sicer načrtovano aprila za izvedbo rednega remonta. Z nižano močjo je obratovala oktobra zaradi preverjanja in sanacije puščanja komore glavnega kondenzatorja in testa turbinskih ventilov, ki so trajali 24 ur. Korektivna akcija je določila puščajoče cevi in jih zatesnila, s tem pa je bilo puščanje odpravljeno in je lahko elektrarna naprej obratovala na polni moči.

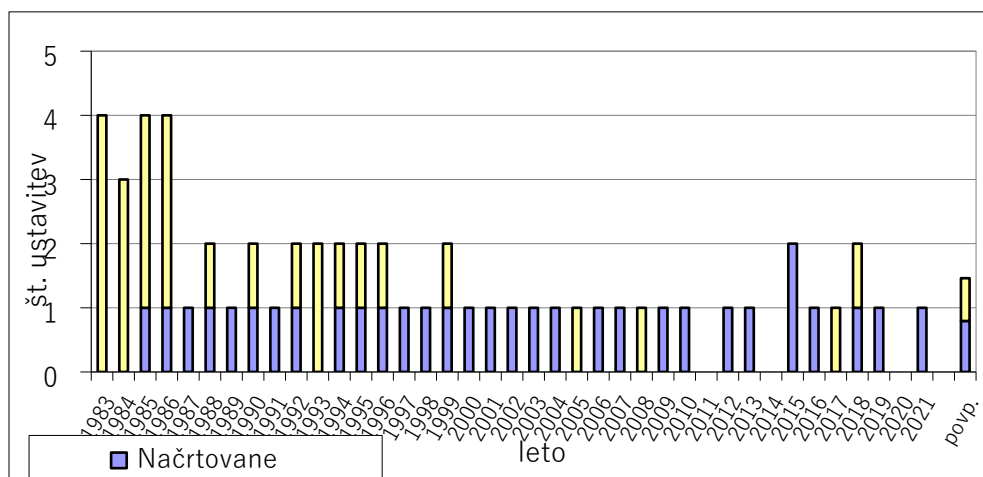


Slika 1: Časovni diagram moči NEK 2021

Na slikah [2](#) in [3](#) so prikazana števila zaustavitev elektrarne v posameznih letih.



Slika 2: Hitre zaustavitve reaktorja – ročne in samodejne



Slika 3: Normalne zaustavitve reaktorja – načrtovane in nenačrtovane

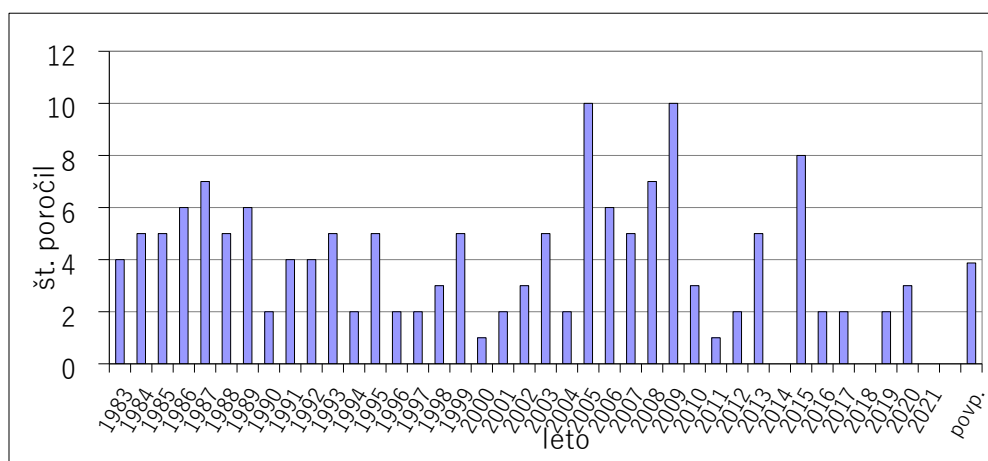
Zaustavitve verižne reakcije v reaktorju so razvrščene v dve skupini: v hitre in normalne. Hitre so posledica delovanja varovalnega sistema reaktorja, ki se sproži samodejno ali ročno. Normalne zaustavitve pa so tiste, ki potekajo normalno, s postopnim zmanjšanjem moči, in so razdeljene naprej na nenačrtovane in načrtovane. Postopna zaustavitve zaradi zamenjave goriva in rednega letnega vzdrževanja oziroma remonta je posebna vrsta načrtovanih zaustavitev.

NEK je bila med svojim celotnim obratovanjem (1981–2021) ustavljena 207-krat, od tega 139-krat med komercialnim obratovanjem. Hitrih zaustavitev je bilo skupaj 139. Med komercialnim obratovanjem jih je bilo 82, od tega 77 samodejnih in pet ročnih. Preostalih zaustavitev, ki potekajo s postopnim zmanjševanjem moči, je bilo v celotnem obratovalnem obdobju 68. Med komercialnim obratovanjem je bilo s postopnim zmanjševanjem moči 57 zaustavitev, od tega 28 zaradi letnega remonta, 26 nenačrtovanih in tri načrtovane. Število remontov je

manjše od števila let obratovanja elektrarne, saj v letih 1991, 2005, 2008, 2011, 2014, 2017 in 2020 ni bilo remonta, poleg tega je bila v štirih primerih elektrarna hitro zaustavljena zaradi težav z opremo ravno v prihajajočem času načrtovanega letnega remonta, zaradi česar se je tedaj njegov začetek prestavil.

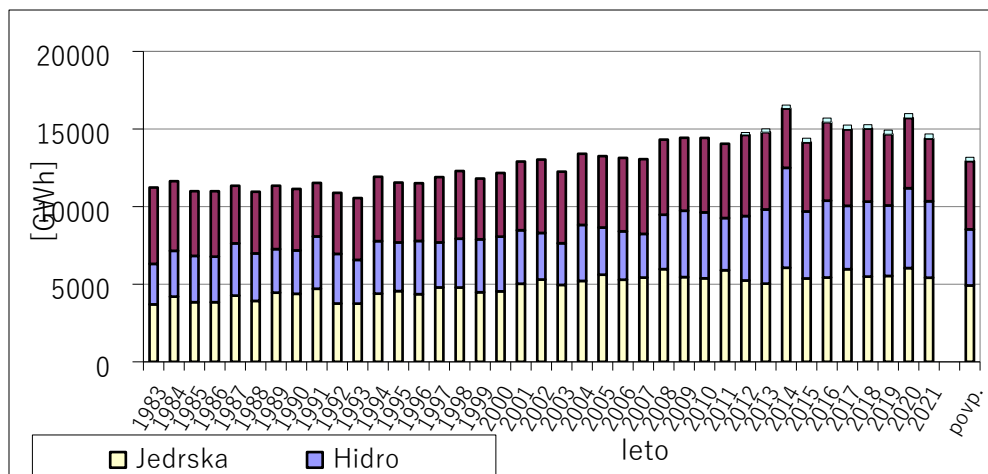
Z leti lahko opazimo postopno ustalitev števila hitrih zaustavitev (zadnjih 25 let v povprečju manj kot ena na leto). Leta 2021 ni bilo hitrih zaustavitev.

Na [sliki 4](#) je prikazano število poročil o nenormalnih dogodkih na leto v skladu s 30. členom *Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov* (Uradni list RS, št. 81/16 in 76/17 – ZVISJV-1, v nadaljnjem besedilu: pravilnik JV9). V letu 2021 ni bilo nenormalnih dogodkov. NEK je dolžna poročati upravnemu organu o vseh dogodkih, ki bi lahko zmanjšali stopnjo jedrske varnosti. Nenormalni dogodki so opisani v poglavju [2.1.1.2](#).



Slika 4: Število poročil o nenormalnih dogodkih v skladu s 30. členom pravilnika JV9

Na [sliki 5](#) je prikazana primerjava po letih med proizvodnjo električne energije v Sloveniji v jedrski elektrarni, hidroelektrarnah, termoelektrarnah in sončnih elektrarnah. Leta 2021 je proizvodnja električne energije znašala 14,7 TWh, od tega je 36,9 % proizvedenega v NEK.



Slika 5: Proizvodnja električne energije v Sloveniji

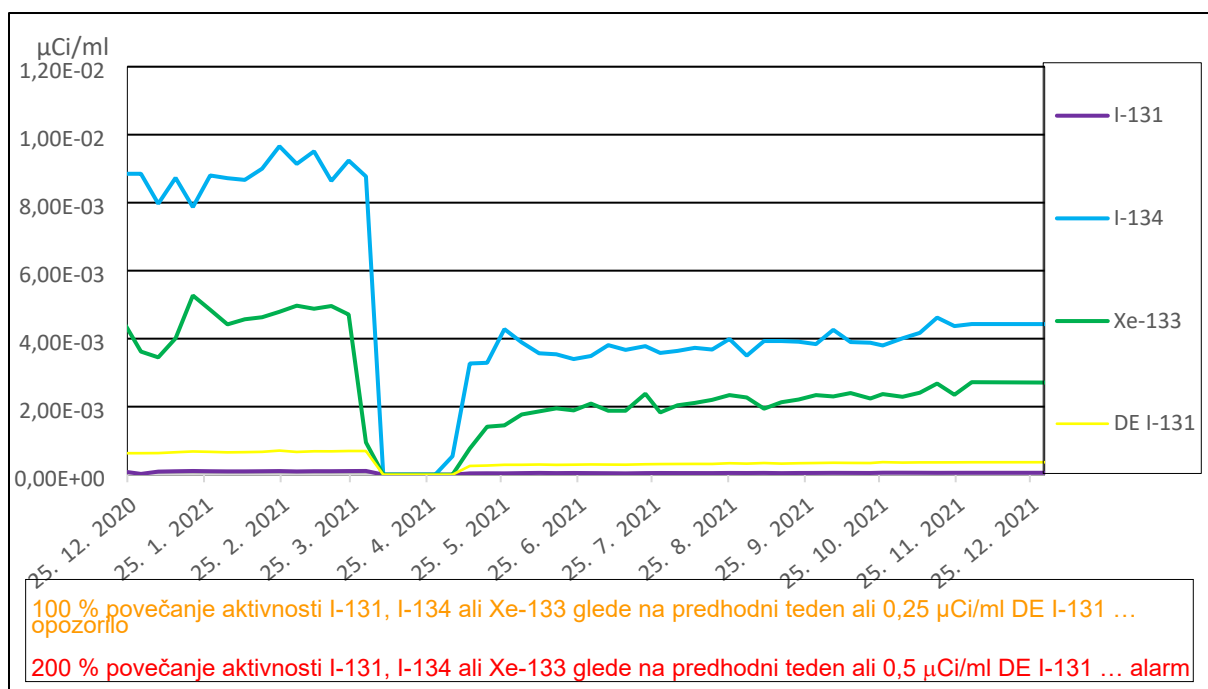
Viri: [\[1\]](#), [\[2\]](#)

URSV proces nadzora NEK s pomočjo varnostno-obratovalnih kazalnikov

URSV spremlja vodenje in obratovanje NEK prek svojega nabora varnostno-obratovalnih kazalnikov (VOK). V letu 2021 je URSV spremljala 39 VOK, katerih primeri so predstavljeni v nadaljevanju. Nabor VOK vključuje meje URSV za opozorila in alarme. NEK ima tako na voljo čas za korektivne ukrepe, ki bi izboljšali vrednost VOK, še preden je dosežena opozorilna oziroma alarmna vrednost URSV ter s tem tudi povečan nadzor URSV.

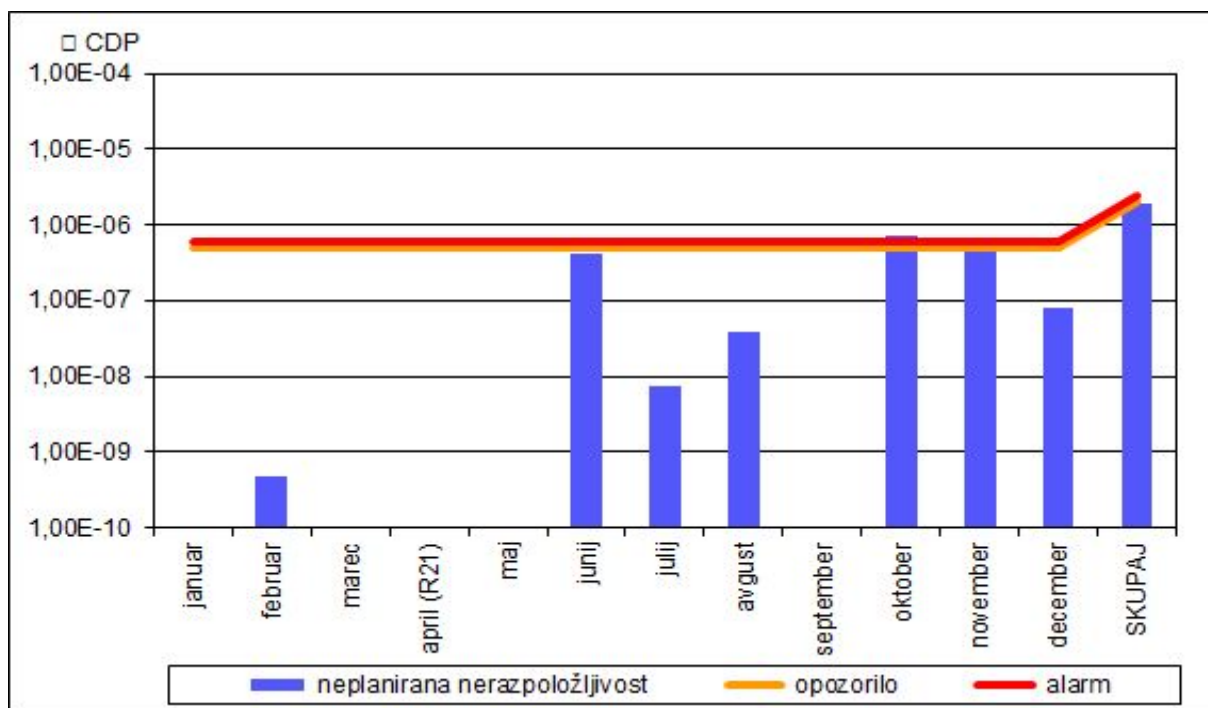
URSV enkrat mesečno obvešča NEK o morebitnih posameznih področjih, ki bi potrebovala večjo angažiranost NEK oziroma kjer se pričakujejo tematske inšpekcije NEK.

Iz kazalnika, ki prikazuje specifično aktivnost primarnega hladila ([slika 6](#)), je razvidno, da so v časovnem obdobju med majem in decembrom 2021 (32. gorivni cikel) specifične aktivnosti ksenona ^{133}Xe in jodovih izotopov ^{131}I in ^{134}I znižane približno na 1/2 vrednosti glede na 31. gorivni cikel. V času remonta 2021 je bilo ugotovljeno, da v sredici 31. gorivnega cikla ni bilo puščajočih gorivnih elementov. Na osnovi pridobljenih radioloških podatkov se ugotavlja, da je velika verjetnost, da do konca decembra 2021 v sredici 32. gorivnega cikla ni bilo puščajočih gorivnih elementov.



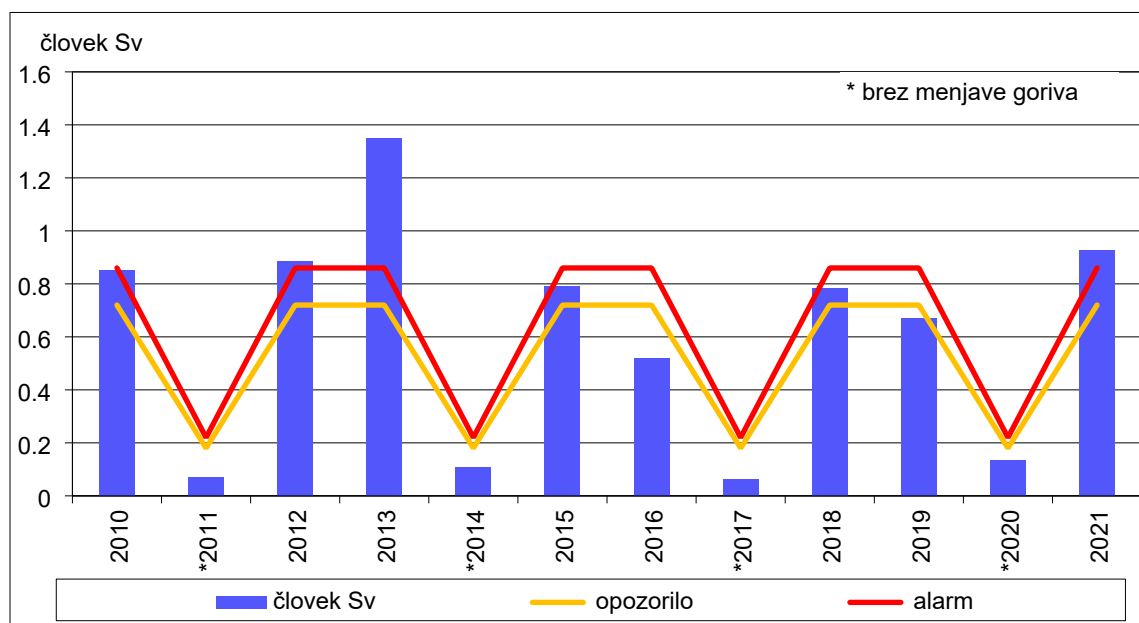
Slika 6: Specifična aktivnost primarnega hladila – 31. gorivnega cikla

Kazalnik na [sliki 7](#) prikazuje tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme v okviru tehničnih specifikacij NEK. Pri velikem porastu nenačrtovane nerazpoložljivosti lahko kazalnik odraža degradacijo opreme in pomanjkljiv program vzdrževanja, česar pa vrednosti kazalnika NEK in samo obratovanje ne izkazujejo.



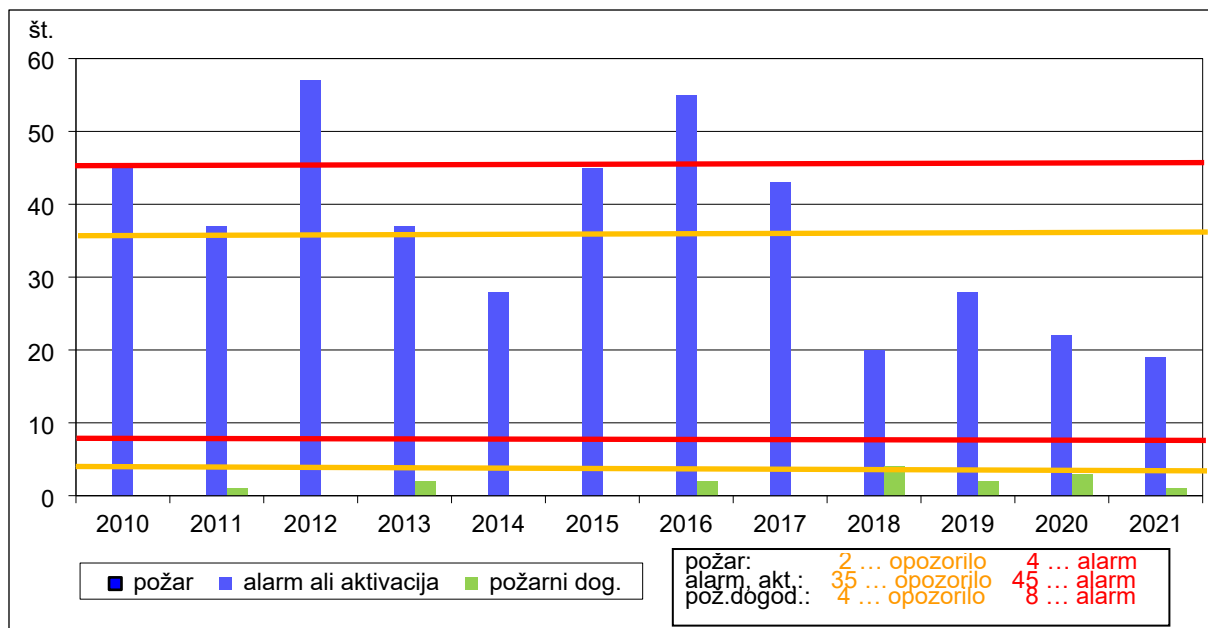
Slika 7: Tveganje zaradi nenačrtovane nerazpoložljivosti opreme

Kazalnik kolektivna doza ([slika 8](#)) prikazuje letno kolektivno efektivno dozo celotnega telesa, skupno za delavce NEK in zunanje delavce. V letu 2021 je bila kolektivna doza 925,3 človek-mSv in je presegla vrednost za alarm za leta z remontom (860 človek-mSv). Razlogi za povečano vrednost kolektivne doze so intenzivno izvajanje projektov nadgradnje varnosti in nepredvidljive potrebe po dodatnem delu na nekaterih remontnih dejavnostih. Poleg tega so se v celotnem letu 2021 izvajala dodatna dela zaradi širšega vzdrževanja opreme za sušenje radioaktivnih odpadkov (RAO).



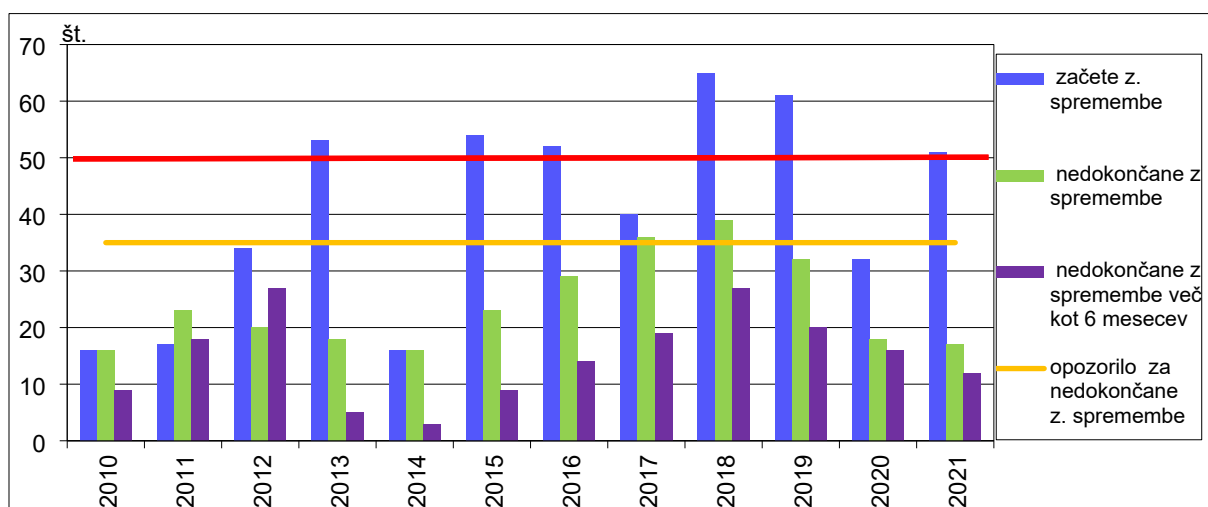
Slika 8: Kolektivna doza

V letu 2021 ni bilo požara, bili pa so en požarni dogodek ([slika 9](#)) in 19 požarnih alarmov, in sicer 12 upravičenih ter sedem lažnih. Alarmna črta z vrednostjo 45 je za alarme ali aktivacije, alarmna črta z vrednostjo osem pa za požarne dogodke.



Slika 9: Požarna varnost

V letu 2021 je bilo zaprtih 65 začasnih sprememb. Število nedokončanih sprememb ob koncu leta je bilo 17 (vrednost za opozorilo je 35, vrednost za alarm je 50), na novo odprtih je 51 ([slika 10](#)).



Slika 10: Začasne spremembe

2.1.1.2 Dogodki in obratovalne izkušnje v NEK

Poročanje o nenormalnih dogodkih je določeno s Pravilnikom JV9, v katerem je podan seznam dogodkov, o katerih mora upravljavec jedrske elektrarne izredno poročati. NEK mora prav tako slediti dodatnim zahtevam za poročanje v svojih Tehničnih specifikacijah. NEK je v skladu z omenjenim pravilnikom in tehničnimi

specifikacijami poročala o enem dogodku. Poleg tega je NEK poročala še o enem dogodku na podlagi *Pravilnika o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi* (Uradni list RS, št. 17/2013 in 76/17 – ZVISJV-1).

Puščanje zraka startnega motorja pri zagonu dizelskega generatorja št. 2

Dne 11. februarja 2021 se je izvajal redni mesečni test dizelskega generatorja št. 2 po postopku »Test operabilnosti dizel generatorjev 1 in 2«. Ob 7.43 je bil razglašen vstop v NEK obratovalne pogoje in omejitve LCO-3.8.1.1 action B (*Limiting Conditions for Operation*) zaradi priprav na test in izvedbe testa. Ob 9.14 se je dizelski generator št. 2 poskusil zagnati, vendar neuspešno. Po 5 sekundah od proženja za start je prišlo do aktivacije lokalnih alarmov ter posledično do alarmov v glavni komandni sobi. Osebe, ki je bilo prisotno pri samem dizelskem generatorju št. 2 za čas izvajanja testa, je navedlo, da se je slišal nenavaden hrup iz zračnih motorjev pri poskusu zagona. Dizelski generator se je zazibal, vendar ni bilo dovolj moči za obračanje vztrajnika, ki bi omogočilo uspešen zagon motorjev. Nadzorni test je bil prekinjen, napisan je bil zahtevek korektivnega programa. Ob 10.12 je bil dizelski generator št. 2 razglašen za neoperabilnega in razglasil se je vstop v LCO 3.8.1.1. Ob ponovnem neuspešnem zagonu je bilo opaženo manjše puščanje zraka na zadnji strani startnega motorja 2DGA-M07. Sledili sta demontaža startnega motorja in priključnih cevovodov ter ponovna montaža novega startnega motorja z zaloge in priključnih cevovodov. Po končanih delih, kot test po vzdrževalnem posegu, je sledil lokalni zagon dizelskega motorja na 450 obratov z zaprto progo A startnega zraka. Zagon dizelskega motorja je bil uspešen in brez posebnosti.

Ob 15.02 se je izvedla ponovitev nadzornega testa dizelskega generatorja št. 2, ki je bil uspešno zagnan na 750 obratov s polovico startnega zraka. Ob 15.11 je bil izmerjen zagonski čas 9,1 s. Test je potekal brez posebnosti in je bil uspešno zaključen ob 16.37. Prav tako je bil dizelski generator št. 2 razglašen za operabilnega in bil je zaključen tudi LCO-3.8.1.1, action B.

Neposredni vzrok za dogodek je bilo manjše puščanje zraka na zadnji strani ohišja startnega motorja 2DGA-M07 ([slika 11](#)). Do puščanja zraka je prišlo, ker je na zunanji strani startnega motorja manjkalo del plutastega tesnila. Vsa tesnila na startnih motorjih so bila zamenjana.

NEK in URSJV sta dogodek podrobno preučili in opravili podrobno analizo.



Slika 11: Startni motor 2DGA-M07

Viri: [\[3\]](#), [\[4\]](#)

Izguba napajanja sistemov tehničnega varovanja NEK zaradi okvare brezprekinitvenega napajalnika

Dne 7. oktobra 2021 je bil ob 15.30 načrtovan preklop napajanja notranjih transformatorskih postaj TP1 in TP2. Postopek preklopa zahteva izklop vseh transformatorskih postaj za približno 30 minut, medtem ko se sistemi tehničnega varovanja med preklopom napajajo iz brezprekinitvenega baterijskega napajalnika (Uninterrupted Power Supply, UPS) in po nekaj sekundah potem do nadaljnjega iz TP3, ki ga napaja dizelski generator.

Ob 15.35 je bil izveden izklop transformatorskih postaj TP1 in TP2, dizelski agregat TP3 je startal v 10 sekundah, UPS-napajalnik pa je odpovedal. Detekcija na ograji je ostala, drugi sistemi tehničnega varovanja pa so izpadli. Prišlo je do 10-minutne prekinitve delovanja sistemov tehničnega varovanja. Pomanjkljivosti so bile odpravljene v roku dveh ur po dogodku.

Neposreden vzrok za dogodek je bila okvara na UPS. Temeljni vzrok je pomanjkljivo vzdrževanje UPS-napajalnika.

NEK in URSJV sta dogodek podrobno preučili in opravili analizo.

Viri: [\[5\]](#), [\[6\]](#)

2.1.1.3 Občasni varnostni pregledi

Drugi občasni varnostni pregled

Drugi občasni varnostni pregled (Periodic Safety Review 2, PSR2) NEK je bil zaključen maja 2014, ko je URSJV potrdila poročilo o občasnem varnostnem pregledu z načrtom izvedbe sprememb in izboljšav. O statusu izvedbe je NEK poročala s polletnimi poročili. NEK je do maja 2019 zaključila 220 od 225 akcij, med njimi vse od 71 akcij časovne kategorije I, 83 od 84 akcij časovne kategorije II in 66 od 70 časovne kategorije III, za 5 akcij pa je NEK maja 2019 zaprosila za podaljšanje roka. URSJV je junija 2019 z odločbo odobril podaljšanje rokov izvedbe za pet akcij iz izvedbenega načrta drugega občasnega varnostnega pregleda. V letu 2020 je NEK zaključila dve akciji, v letu 2021 pa še dve od petih podaljšanih akcij. NEK je za Akcijo PSR2 4.5-02 – Nadgradnja analize težkih nesreč z rokom izvedbe do 31. decembra 2021 zaprosila za podaljšanje roka do 31. januarja 2022.

Tretji občasni varnostni pregled NEK

URSJV je 23. decembra 2020 potrdila program tretjega občasnega varnostnega pregleda NEK (PSR3), ki določa obseg, vsebino in časovni načrt pregleda. Tretji občasni varnostni pregled bo zaključen leta 2023 s poročilom o občasnem varnostnem pregledu, ki bo vsebovalo tudi celovito oceno varnosti objekta in načrt sprememb in izboljšav na podlagi najdb pregleda. Skupaj bo upravljavec objekta pregledal 18 varnostnih vsebin, od tega tudi tri nove: Radioaktivni odpadki in izrabljeno gorivo, Fizično varovanje in Varstvo pred sevanji.

Posebej, ločeno od programa tretjega občasnega varnostnega pregleda, je bil 23. februarja 2021 potrjen tudi program za varnostno vsebino Fizično varovanje. Pregled varnostne vsebine Fizično varovanje poteka kot ločen proces z upoštevanjem zahtev za varovanje tajnih podatkov.

V letu 2021 sta v NEK potekali izbira zunanjih izvajalcev in predaja dokumentacije izbranim izvajalcem. Nato je sledila izvedba pregleda v okviru posameznih varnostnih vsebin, vključno z obhodi elektrarne, pregledi in razgovori z osebjem. Izdelano je bilo tudi poročilo o pregledu skladnosti z zahtevami obratovalnega dovoljenja in upravnimi zahtevami. NEK je pripravila tudi novo dopolnjeno izdajo

poročila o skladnosti z zahtevami in smernicami ameriške zakonodaje, ki je podlaga predvsem za izvedbo pregleda varnostne vsebine Projekt objekta.

Pred koncem leta 2021 je zunanji izvajalec dokončal tri tematska poročila iz poglavja Varnostne analize, ki jih pregledujejo v NEK in jih bo po dopolnitvi URSJV prejela v pregled v letu 2022. Prav tako bodo na URSJV v letu 2022 dostavljena tematska poročila za vse preostale varnostne vsebine.

2.1.1.4 Program nadgradnje varnosti NEK

Septembra 2011 je URSJV izdala odločbo, v kateri je določil zahteve za izvedbo Programa nadgradnje varnosti NEK. Te temeljijo na slovenski zakonodaji in izkušnjah iz nesreče v Fukušimi marca 2011. NEK je opravila analizo potrebnih izboljšav in na podlagi le-te še Program nadgradnje varnosti (PNV), ki ga je URSJV pregledala in odobrila v februarju 2012.

Izvedba NEK PNV se bliža koncu. Vse prvotno načrtovane izboljšave so bile zaključene do decembra 2021. Dodatni izboljšavi pa sta vgradnja visokotemperaturnih tesnil reaktorskih črpalk in izgradnja suhega skladišča za izrabljeno gorivo.

NEK PNV je razdeljen v tri faze:

Faza 1, ki je bila izvedena že v letu 2013:

- vgradnja pasivnega avtokatalitičnega sistema za vezavo vodika in
- vgradnja pasivnega filtrskega ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama.

Faza 2, ki naj bi bila izvedena do konca 2019, je bila zaključena v letu 2021:

- dodatna poplavna zaščita jedrskega otoka ter vseh novih struktur, sistemov in komponent (izvedeno v 2015/2016),
- vgradnja dodatnih razbremenilnih ventilov tlačnika, kvalificiranih za težke nesreče (izvedeno v letu 2018),
- nabava mobilnega izmenjevalnika toplote, ki bo zunaj jedrskega otoka in ga bo mogoče hitro priključiti na sisteme hlajenja bazena z izrabljenim gorivom (izvedeno v letu 2020),
- vgradnja sistema za prhanje bazena z izrabljenim jedrskim gorivom z možnostjo hitre priključitve mobilne opreme nanj (izvedeno v letu 2020),

- vgradnja dodatne črpalke za odvod zaostale toplote iz primarnega sistema in zadrževalnega hrama ter pripadajočega izmenjevalca toplote s priključki za hitro priključitev mobilne opreme. Na sekundarni strani se bo izmenjevalec hladil s savsko vodo s pomočjo mobilnih črpalk (predvidena izvedba oktobra 2019, vendar zaradi zamude dobavitelja črpalke zaključeno šele aprila 2021),
- nadgradnja sistema električnega napajanja (možnost priklopa dodatnega mobilnega 2-megavatnega dizelskega generatorja, prekvalifikacija zbiralke tretjega dizelskega generatorja, nadgradnja povezave med 400-voltnimi varnostnimi zbiralkami in mobilnimi dizelskimi generatorji itd.; izvedeno v letu 2018),
- združitev obstoječih zaustavitvenih panelov in njihova funkcijska razširitev v novo pomožno komandno sobo, ki v primeru potrebe po evakuaciji glavne komandne sobe omogoča zaustavitev elektrarne in dolgoročno ohlajanje (izvedeno v 2018/2019),
- vgradnja ločene posebne instrumentacije za nadzor nad težkimi nesrečami z možnostjo upravljanja vse dodatno vgrajene opreme iz glavne in pomožne komandne sobe, pri čemer bo električno napajanje neodvisno od obstoječih virov (izvedeno v letu 2018),
- filtriranje zraka in ščitenje pred sevanjem pomožne komandne sobe, kar omogoča neprekinjeno bivanje operativnega osebja tudi med težko nesrečo (izvedeno v letu 2020), in
- nadgradnja operativnega podpornega centra in tehničnega podpornega centra za primer težke nesreče, ki bosta tako kot pomožna komandna soba omogočala neprekinjeno bivanje operativnega osebja tudi med težko nesrečo (zaključeno v letu 2021).

Faza 3 je bila prav tako zaključena do konca 2021:

- vgradnja dodatnih črpalk za vbrizgavanje hladila v sekundarni sistem (uparjalnika) in primarni sistem s pripadajočimi rezervoarji borirane in neborirane vode ter z možnostjo dopolnjevanja iz podzemnega vodnjaka (Projekt BB2) (zaključeno v letu 2021),
- vgradnja visokotemperaturnih tesnil reaktorskih črpalk (izvedeno leta 2021)

- izgradnja suhega skladišča za izrabljeno gorivo (v izvajanju, vendar zamuja, predvidoma bo gradnja zaključena v letu 2022).

Z izvedbo omenjenih izboljšav in nadgradenj iz PNV se je v veliki meri zmanjšalo tveganje in povečala robustnost NEK. To najbolj kažejo rezultati verjetnostnih varnostnih analiz (VVA), kjer se je verjetnost poškodbe sredice zmanjšala za približno 75 %, verjetnost nefiltriranih izpustov pa za približno 70 % predvsem zaradi pasivnega filtrskega ventilacijskega sistema zadrževalnega hrama in vgrajenih sistemov DEC A, kot so alternativni sistemi za vbrizgavanje hladila v primarni (ASI – *Alternative Safety Injection*) in sekundarni sistem (AAF – *Alternative Auxiliary Feed Water*) ter odvod zaostale toplote iz primarnega sistema in zadrževalnega hrama (ARHR – *Alternative Residual Heat Removal*).

Postfukušimski akcijski načrt ukrepov

Decembra 2012 je URSJV pripravil celovit akcijski načrt ukrepov na podlagi naukov po nesreči v Fukušimi marca 2011. Dokument v angleščini je objavljen na [spletni strani ENSREG](#) (Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost, *European Nuclear Safety Regulators Group*). V akcijskem načrtu so povzete vse dejavnosti, s katerimi naj bi zmanjšali tveganja zaradi naravnih in drugih nesreč, ki bi lahko doletele lokacijo NEK.

Osrednji del akcijskega načrta je izvedba Programa nadgradnje varnosti NEK, ki je podrobneje opisan v prejšnjem poglavju. Poleg PNV je URSJV prepoznala dodatne ukrepe za izboljšanje pripravljenosti na težke nesreče:

- spremembe zakonodaje na osnovi postfukušimskih izkušenj in revidiranih zahtev WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) SRL¹ – izvedeno decembra 2016;
- več ukrepov za izboljšanje pripravljenosti na izredne dogodke (kot so dopolnitev Državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči, priprava Zaščitne strategije ob jedrski in radiološki nesreči, pripravljeni dodatni interni postopki za ravnanje po jedrski ali radiološki nesreči, uvedeno stalno usposabljanje za interventne delavce, izboljšanje sodelovanja s sosednjimi državami glede pripravljenosti na izredne dogodke,

¹ WENRA SRL – WENRA Safety Reference Levels so harmonizirane zahteve za varnost jedrskih elektrarn, ki veljajo za vse evropske elektrarne.

usklajevanje državnih načrtov Slovenije in Hrvaške, izboljššan je načrt vaj v NEK, narejen je tudi pregled stanja radiološkega monitoringa v Sloveniji, na podlagi predlaganih možnosti za izboljšave pa se izvaja nadgradnja sistema monitoringa);

- posebne postfukušimske inšpekcije na temo preverjanja mobilne opreme, preverjanje možnosti komunikacije ob izrednem dogodku (npr. daljši izpad zunanjšega in notranjega električnega napajanja), zaščita glede zunanjih nevarnosti (poplave, potresi) – vse so bile izvedene v letu 2021, ukrep je zaključen, inšpekcije na tem področju pa se bodo izvajale tudi po zaključku načrta ukrepov v skladu z letnim planom inšpekcij;
- dodatne primerjalne deterministične analize za težke nesreče s pomočjo računskega orodja MELCOR – ukrep je zaključen, po potrebi pa se bodo analize z MELCOR izvajale tudi v prihodnje;
- izboljšanje povezovanja deležnikov v jedrski industriji (elektrarna, strokovne pooblašene organizacije, upravni organ) – izvedeni dve konferenci;
- usposabljanja za sodelavce URSJV na temo poznavanja smernic za obvladovanje težkih nesreč ter razumevanja koncepta obrambe v globino – ukrep je bil v celoti izveden, v letu 2021 je potekalo obnovitveno usposabljanje članov Skupine za analizo jedrske nesreče s predavateljem iz URSJV, usposabljanje s predavateljem iz NEK pa je bilo zaradi pandemije prestavljeno v leto 2022;
- povabilo mednarodnih pregledovalnih misij – do sedaj so izvedene tri misije: preveritvena misija IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) za pregled učinkovitosti regulatorne infrastrukture, misija EPREV (*Emergency Preparedness Review*) za pregled pripravljenosti na izredne dogodke, misija OSART (*Operational Safety Review Team*) za pregled obratovalne varnosti elektrarne. V letu 2022 sta na URSJV ponovno načrtovani pregledovalna misija IRRS in preveritvena misija EPREV;
- nadgradnja sistema za prenos podatkov med izrednim dogodkom med NEK in URSJV (ERDS – *Emergency Response Data System*): izvedeno;

- nadgradnja VVA NEK za zaustavitvena stanja in bazen z izrabljenim gorivom, kjer je še v teku analiza notranjih in zunanjih nevarnosti (notranje poplave in požari ter potresi);
- pregled in izboljšave v procesu ocenjevanja varnostne kulture v NEK z razvojem procesa samovrednotenja varnostne kulture na URJSV – ukrep se še izvaja, v letu 2021 je bila ustanovljena tudi projektna skupina za obravnavo varnostne kulture.

Večina omenjenih akcij je izvedenih oziroma so del procesa nenehnega izboljševanja (v zakonodajo bodo na primer ob ponovni reviziji vključene nekatere najnovejše projektne zahteve Mednarodne agencije za jedrsko energijo (MAAE), aprila 2022 je na URJSV ponovno potekala pregledovalna misija IRRS, nato ponovno čez 10 let itd. Vedno se pojavljajo novi načini za izboljšanje procesov, ki zagotavljajo in krepijo jedrsko in sevalno varnost.

Končna verzija akcijskega načrta (december 2021) je v angleškem jeziku objavljena na [spletni strani ENSREG](#).

Viri: [\[7\]](#), [\[8\]](#), [\[9\]](#), [\[10\]](#), [\[11\]](#), [\[12\]](#), [\[13\]](#), [\[14\]](#)

2.1.1.5 Suho skladiščenje izrabljenega goriva

V letu 2021 je bil glaven poudarek na postopku za odobritev varnostno pomembne spremembe NEK, ki jo predstavlja novo skladiščenje izrabljenega goriva, in sicer v skladu z zahtevami *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (Uradni list RS, št. 76/17, 26/19 in 172/21, v nadaljnjem besedilu: ZVISJV-1). Gre za obsežen upravni postopek, ki pa v letu 2021 še ni bil v celoti zaključen.

V NEK so v aprilu 2021 začeli z gradnjo zgradbe za suho skladiščenje na podlagi izdanega gradbenega dovoljenja za objekt za suho skladiščenje izrabljenega goriva in začasne odločbe URJSV. Postopek pridobivanja dovoljenja za obratovanje skladišča do konca leta 2021 še ni bil zaključen. Izgradnja suhega skladišča za izrabljeno gorivo naj bi bila v letu 2022 tudi zaključena, prvo polnjenje vsebnikov z izrabljenimi gorivnimi elementi pa je načrtovano v letu 2023.

2.1.1.6 Dolgoročno obratovanje NEK (2023–2043)

Leta 1983 je NEK pridobila dovoljenje za redno obratovanje in začela s komercialnim obratovanjem. Ob izgradnji je bila predvidena obratovalna doba

objekta 40 let. Kasneje so bile v tem obdobju opravljene številne varnostne in druge posodobitve elektrarne ter izvedene analize, iz katerih sledi možnost podaljšanja obratovalne dobe NEK in upoštevanje vidikov energetskega potreb, podnebnih sprememb in ekonomičnosti ter uveljavljenih rešitev tudi drugod po svetu. Slovenski (GEN energija) in hrvaški (HEP) lastnik NEK sta na podlagi *Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo* (Uradni list RS, št. 5/03 – Mednarodne pogodbe; v nadaljnjem besedilu: meddržavna pogodba), ki ureja statusna vprašanja v zvezi z NEK, podprla podaljšanje obratovalne dobe NEK do leta 2043.

Doslej so bili izvedeni že nekateri potrebni tehnični predpogoji za dolgoročno obratovanje NEK. Leta 2012 je URSJV z odločbama št. 3570-6/2009/28 in št. 3570-6/2009/32 odobrila potrebne spremembe varnostnega poročila NEK in pripadajoče dokumentacije, ki so do tedaj omejevali obratovalno dobo na 40 let. Potrjene spremembe sedaj omogočajo obratovanje NEK za nadaljnjih 20 let, torej skupno 60 let, ob pogoju uspešno opravljenega varnostnega pregleda vsakih 10 let, prvega naslednjega že leta 2023 (glej poglavje [2.1.1.1](#)).

NEK mora za podaljšano obratovanje od leta 2023 do 2043 pridobiti okoljevarstveno soglasje (OVS). Postopek pridobitve OVS vodi Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) in poteka skladno z *Zakonom o varstvu okolja* (ZVO-1, Uradni list RS, št. 39/06, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20).

NEK je z vlogo oktobra 2021 MOP zaprosila za izdajo OVS za poseg: podaljšanje obratovalne dobe s 40 na 60 let. URSJV je v postopek vključena kot mnenjedajalec in je na nameravani poseg v skladu z zakonodajnimi zahtevami po 52. členu ZVO-1 podala pozitivno mnenje.

Naslednja koraka v postopku sta, po določbah Aarhuske in Espoo konvencije, javna razgrnitev in čezmejna presoja, ki se je začela odvijati v prvi polovici leta 2022.

2.1.1.7 Pre-SALTO misija v NEK

Slovenija je še pred začetkom dolgoročnega obratovanja NEK povabila MAAE misijo pre-SALTO (*Safety Aspects of Long Term Operation*), ki bi preverila učinkovitost in ustreznost programa obvladovanja staranja ter podrejenih programov in postopkov NEK, kar je ključno za varno dolgoročno obratovanje.

Še pred izvedbo misije pre-SALTO je NEK izvedla nekaj dodatnih aktivnosti v sklopu priprav na dolgoročno obratovanje elektrarne. Med najpomembnejše spadajo ustanovitev oddelka inženirske podpore za dolgoročno obratovanje, novi krovni program za dolgoročno obratovanje, nadgraditev programa korektivnih aktivnosti za boljše upravljanje staranja glede obratovalnih izkušenj ter nova programa za obvladovanje staranja aktivnih komponent in tehnološke zastarelosti opreme.

Misija pre-SALTO je v NEK potekala med 5. in 14. oktobrom 2021. Predstavniki URSJV so bili na misiji prisotni trikrat, in sicer na uvodnem sestanku, na pogovoru z vodjo misije po njenem zaključku in na izhodnem sestanku. Najdbe misije so predstavljale devet dobrih izvajanj (*good performance*), devet predlogov (*suggestion*) in pet priporočil (*recommendation*); od slednjih se nekatera nanašajo na več pregledovalnih področij hkrati. URSJV in NEK sta od MAAE v pregled prejeli preliminarno (*draft*) poročilo z ugotovitvami misije in morebitne komentarje. Končno poročilo misije je bilo s strani MAAE izdelano konec januarja 2022. Izdelan je bil akcijski načrt v NEK, ki je bil vključen v korektivni program, s katerim so naslovljene najdbe misije pre-SALTO. Akcijski načrt bo neodvisno pregledan tudi v sklopu procesa priprave akcijskega načrta PSR3.

2.1.1.8 Spremembe objekta in tehnične izboljšave

URSJV poleg vsakodnevnega spremljanja obratovanja jedrske elektrarne namenja posebno pozornost pregledu in potrjevanju sprememb in izboljšav v elektrarni, ki nastajajo na podlagi svetovne prakse, obratovalnih izkušenj in najnovejših dognanj na jedrskem področju. Sprememba projekta in projektnih osnov jedrskih objektov ali pogojev izkoriščanja jedrskih elektrarn pomeni eno najpomembnejših dejavnosti, ki lahko vplivajo na varnost jedrskih objektov, zato morajo biti spremembe pod strogim nadzorom in ustrezno dokumentirane.

URSJV je v letu 2021 z upravnimi postopki elektrarni odobrila pet sprememb in izdala soglasje za 25 sprememb, za 408 sprememb pa je NEK v varnostnem presejanju ugotovila, da ni odprtega varnostnega vprašanja in je o njih URSJV po izvedbi le obvestila. Število aktivnih začasnih sprememb na dan 31. decembra 2021 je 17, odprtih v letu 2021 je bilo 51, odprtih in zaprtih pa 39. 26 je takih začasnih sprememb, ki so se odprle pred letom 2021 in so se v letu 2021 zaprle. Začasni sprememb, ki so bile začete že v letu 2020, je pet in se nanašajo na: videonadzor »Emergency Airlock«, zvišanje časovne zakasnitve za izpad komponente »IA904CPR-003« na nizek pretok hladilne vode, vgradnjo tlačnih indikatorjev na linije hladilne vode tesnil napajalne vode, pripravo merilnega mesta za merjenje vibracij regulacijskih ventilov pri testu turbinskih ventilov ter spremembo komponent na sistemu »FS6746«.

Pripravljena je bila 28. revizija dokumenta »Končno varnostno poročilo« (USAR), v kateri so bile upoštevane spremembe, odobrene do 1. novembra 2021.

Na [spletni strani URSJV](#) so po letih navedene vse spremembe od leta 2000, ki jih je URSJV obravnavala ali dobila v vednost oziroma pregled.

2.1.1.9 Tematski strokovni pregled programa obvladovanja staranja

Namen tematskih strokovnih pregledov po direktivi EU o jedrski varnosti (TPR – *Topical Peer Review*) je izvesti pregled določenega področja, ki je širše pomemben za jedrsko varnost, in sicer v vseh evropskih državah hkrati. Prvi tematski strokovni pregled je bil posvečen področju staranja jedrskih objektov in pregledu Programa za obvladovanje staranja (AMP – *Ageing Management Program*). Na osnovi primerjalnih pregledov tehničnih poročil, kakršnega je pripravila tudi URSJV v sodelovanju z NEK, in izoblikovanih generičnih in specifičnih ugotovitev za posamezne države je sledila priprava akcijskih načrtov udeleženih držav. Naš nacionalni akcijski načrt je URSJV septembra 2019 posredovala Skupini evropskih regulatorjev za jedrsko varnost ENSREG.

Akcijski načrt definira obseg in časovni okvir izvedbe potrebnih izboljšav in akcij, ki so bile prepoznane med procesom TPR. URSJV je v akcijski načrt uvrstila devet akcij s področij električnih kablov, zakritih cevovodov, reaktorske posode, betonskega dela zadrževalnega hrama ter splošnega programa nadzora staranja v NEK. V skladu s termini akcijskega načrta so bile v letu 2020 že izvedene akcije v

okviru prvih treh navedenih področij. Leta 2021 pa je URSJV preverila tudi stanje na področju splošnega programa nadzora staranja in betonskega dela zadrževalnega hrama.

Ena od predvidenih akcij glede splošnega programa nadzora staranja je pregled obsega tega programa in (v primeru potrebe) njegova posodobitev v skladu z novim standardom MAAE. Pregled programa staranja NEK je bil predviden v okviru tretjega občasnega varnostnega pregleda (PSR3), kjer je načrtovan tudi pregled s stališča zahtev standarda MAAE SSG-48 »*Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants*«. URSJV je že pregledal in potrdil program aktivnosti za tretji PSR, ki temelji na standardu MAAE SSG-25 »*Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants*« in je razširjen z zahtevami iz slovenske zakonodaje (pravilnik JV9). Druga akcija v okviru splošnega programa staranja se nanaša na identifikacijo mehanizmov staranja in izvedbo ustreznih ukrepov tudi v času daljših zaustavitev elektrarne. V zvezi s tem je URSJV pregledala zakonodajo in pripravila ustrezno dopolnitev pravilnika JV9. Dopolnitev je vključena v novo revizijo pravilnika JV9, ki jo je URSJV v obliki osnutka dala v javno obravnavo decembra 2021.

URSJV je v marcu 2021 izvedla tematsko inšpekcijo varnostno pomembnih betonskih struktur, vključno z betonskim delom zadrževalnega hrama, ki je tudi predmet aktivnosti v okviru akcijskega načrta TPR. Inšpekcija je ugotovila, da NEK spremlja razvoj metod za neporušno testiranje (NDE – *non-destructive examination*) in jih tudi ustrezno uporablja. Te metode vključujejo predvsem uporabo georadarja, ki lahko odkrije segregacijska stanja v betonu do globine 3 m, in ultrazvočno metodo, s katero je mogoče zaznati nehomogenosti, razpoke in druge poškodbe betona. Poleg tega se v NEK izvajajo tudi aktivnosti za zagotavljanje kemično neagresivnega okolja, v katerem je podzemni del zadrževalnega hrama.

V okviru akcijskega načrta TPR se je NEK zavezala, da bo do konca leta 2020 revidirala program TD-2N »Program tehničnih opazovanj gradbenih objektov in konstrukcij« tako, da bo dodal poglavje, v katerega bo vključil metode NDE za preiskavo nedostopnih delov betonske strukture zadrževalnega hrama. NEK te revizije tudi v letu 2021 še ni izvedla – deloma zaradi pandemije covida-19, deloma pa zaradi misije pre-SALTO s strani MAAE, ki je bila v NEK izvedena v

oktobru 2021; NEK načrtuje vključitev nekaterih najdb misije pre-SALTO v revizijo programa TD-2N. Novi rok za izvedbo te revizije je april 2022, pregledana pa bo tudi s strani URSJV.

Konec maja 2021 je URSJV na ENSREG poslala poročilo o izvedbi akcijskega načrta TPR. Razen dveh akcij, katerih izvedba se je iz navedenih razlogov časovno prestavila, so bile vse akcije izpolnjene v določenih rokih. Naslednje poročanje na ENSREG bo leta 2023.

2.1.1.10 Remont 2021

Po 18 mesecih varnega in stabilnega obratovanja se je 1. aprila v NEK začel redni remont, ki je bil zaključen 5. maja v skladu z načrtom.

Med remontom so bila v okviru rednih remontnih del poleg menjave dela goriva (zamenjava 56 od 121 gorivnih elementov) izvedena obsežna vzdrževalna dela in nekatere tehnološke izboljšave oziroma nadgradnje, ki bodo še naprej zagotavljale visoko raven jedrske in sevalne varnosti. Med pomembnejšimi vzdrževalnimi dejavnostmi so bile: remont elektromotorne črpalke pomožne napajalne vode na progi B, dela na dizelskem generatorju DG2, neporušne preiskave iz naslova 10-letnega načrta na področju pregledov primarnega kroga in reaktorske posode. Z metodo vrtničnih tokov je bil pregledan tudi del U-cevi obeh uparjalnikov. Motor reaktorske črpalke št. 1 je bil zamenjan z obnovljenim, opravljena so bila tudi obsežna dela na turbini, njenih ventilih in kondenzatorju.

Redna remontna opravila so bila izvedena strokovno in v skladu z odobrenimi postopki. Rezultati pregledov in preizkusov niso pokazali nepričakovanih pomanjkljivosti ali odstopanj na opremi, razen v nekaterih primerih. Pomembnejši dogodki letošnjega remonta so bili predvsem prepuščanje izolacijskega ventila sistema alternativnega odvajanja zaostale toplote (ARHR), kjer bo NEK spremenila projekt, rezanje cevovoda sistema pomožne napajalne vode (AF) brez zagotovljenih predpogojev, pojav tujkov v različnih komponentah in sistemih, nezmožnost zadostnega dosega mačka mostnega dvigala v zgradbi za rokovanje z gorivom (Fuel Handling Building, FHB) po izvedbi seizmične ojačitve dvigala, 24-urni test dizelskega generatorja DG1 brez hitrega zagona in možnost poškodbe privezovalnih sredstev ter priključnih zvarov cross-under cevovoda med visokotlačno turbino in dogrevalnikom pare. Vzrok za večino dogodkov je bil

človeški dejavnik. NEK bo zato za preprečitev ponovitve takih in podobnih dogodkov izboljšala postopke, delovne procese in usposabljanje delavcev.

Program nadgradnje varnosti po nesreči v Fukušimi se v NEK zaključuje. Z njim je prek sistemskih prilagoditev in vgradnje dodatnih varnostnih sistemov elektrarna prilagojena zahtevam razširjenih projektnih nesreč (DEC – *Design Extension Conditions*), s čimer se je približala varnostni ravni novih elektrarn. V remontu 2021 je bilo dokončno izvedenih 13 posodobitev, ki bodo povečale odpornost elektrarne proti naravnim in drugim malo verjetnim dogodkom. Med pomembnejšimi aktivnostmi na tem področju so bila dela na utrjeni zgradbi št. 2 (BB2) in na novih alternativnih sistemih za hlajenje reaktorja z odvajanjem zaostale toplote (sistem ARHR), zasilnim vbrizgavanjem (sistem ASI) in alternativno pomožno napajalno vodo v uparjalnike (sistem AAF).

Remont 2021 je bil izjemno zahteven tudi zaradi razglašene pandemije covida-19. Temu so morali vsi vpleteni deležniki prilagoditi svoje aktivnosti, povezane z remontom. URSJV in NEK sta se sestali večkrat pred remontom in podrobno načrtovali in preučevali različne scenarije, ki bi se lahko zgodili zaradi pandemije. Upoštevati je bilo treba nastanek morebitnih težav z dobavo opreme ter prihodom domačih ali tujih podizvajalcev in možnost okužbe med remontom ipd. Zato so bili med pripravo na remont oblikovani tudi rezervni scenariji, ki pa jih med remontom ni bilo treba uporabiti.

URSJV je že pred remontom pregledala in odobrila izvedbo določenih dejavnosti med remontom. Inšpekcija in sodelavci URSJV so bili v času remonta 2021 v NEK prisotni ves čas. URSJV je skrbno spremljala vse remontne dejavnosti s poudarkom na zagotavljanju jedrske in sevalne varnosti med zaustavitvijo elektrarne, intenzivno pa je spremljal tudi izvajanje vseh varnostnih ukrepov v zvezi s pandemijo covida-19. Strokovno pomoč pri nadzoru so nudili strokovnjaki domačih in tujih pooblaščenih organizacij. Elektrarna je lahko ponovno začela proizvajati električno energijo šele potem, ko so pooblaščene organizacije in URSJV potrdile, da so bila vsa dela ustrezno opravljena, vsi preizkusi uspešni in da je za jedrsko varnost ustrezno poskrbljeno. S temi ukrepi je bil dosežen tudi minimalni vpliv elektrarne na okolje.

Naslednji redni remont NEK je predviden jeseni 2022.

2.1.1.11 Celovitost goriva, aktivnost reaktorskega hladila in pregled gorivnih elementov

Leto 2021 je zajemalo del 31. reaktorskega gorivnega cikla, ki se je začel 28. oktobra 2019 in se zaključil 1. aprila 2021, ter del 32. gorivnega cikla, ki se je začel 4. maja 2021. 32. gorivni cikel bo trajal 18 mesecev, in sicer do menjave goriva oktobra 2022. V 32. gorivnem ciklu je bilo 17. oktobra 2021 in 18. oktobra 2021 izvedeno kontrolirano znižanje moči s 100 % na 80 % zaradi korektivnih del iskanja mesta puščanja v kondenzatorju in zatesnitve mesta puščanja. Sočasno sta bila izvedena tudi test turbinskih ventilov in test izolacijskih ventilov glavnih parovodov. Ob koncu 31. gorivnega cikla je bila dosežena izgorelost sredice 20961 MWD/MTU oziroma 515,4 efektivnega dneva na polni moči (EFPD – *Effective Fuel Power Day*). Ob koncu leta 2021, tj. v 32. gorivnem ciklu, pa je bila dosežena izgorelost sredice 9710 MWD/MTU oziroma 238,9 EFPD.

Stanje gorivnih elementov v reaktorju (celovitost goriva) se spremlja posredno na podlagi izmerjenih specifičnih aktivnosti reaktorskega hladila v pogojih stabilnega obratovanja in med prehodnimi pojavi. Izotopi ksenona, kriptona in joda kažejo na poškodbe goriva, iz meritev specifičnih aktivnosti izotopov joda pa se določita velikost poškodbe in kontaminacija hladila. Iz specifičnih aktivnosti izotopov cezija se lahko oceni zgorelost poškodovanega goriva. V primeru degradacije srajčke gorivne palice se v hladilu zaznajo trdi delci, npr. neptunij ^{239}Np ali barij ^{140}Ba .

Analiza specifičnih aktivnosti izotopov je pokazala, da ob koncu leta 2021 v 32. gorivnem ciklu v sredici ni bilo puščajočih gorivnih palic.

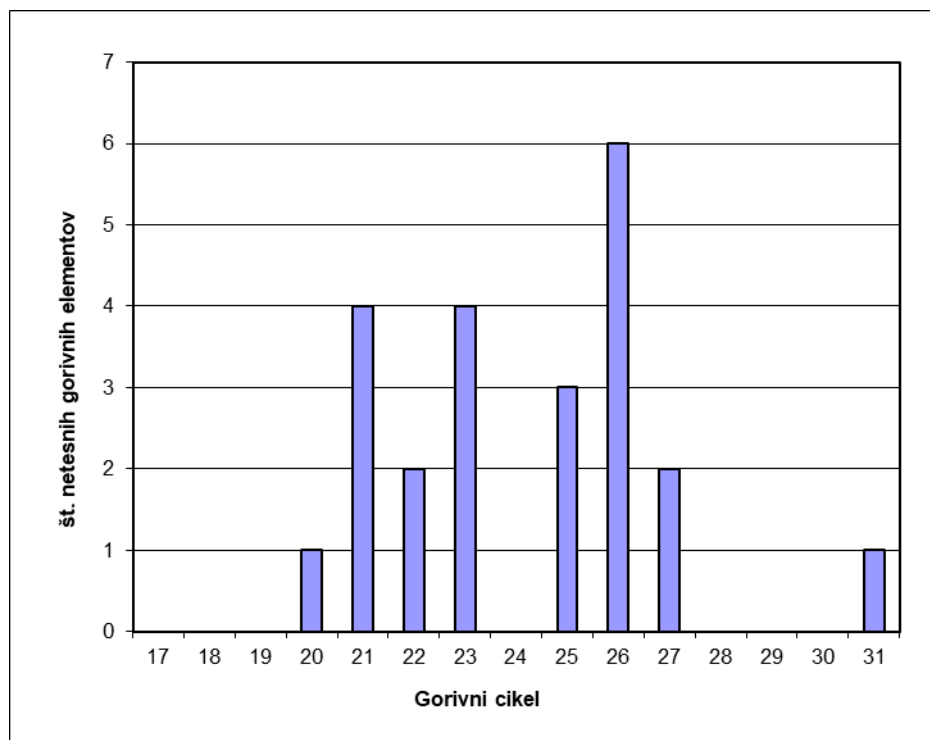
Pregledi gorivnih elementov med remontom 2021

Z metodo izsesavanja za detekcijo puščanja gorivnih elementov (IMS – *In Mast Sipping*) je bil izveden pregled tesnosti srajčk vseh 121 gorivnih elementov sredice 31. gorivnega cikla, pri katerem je bil gorivni element AK23 prepoznan kot sumljiv. Ta gorivni element ni bil načrtovan za ponovno uporabo v sredici v ciklu 32 in je bil odložen v bazen za izrabljeno gorivo. Z vidika konservativnosti je bil ta element označen kot domnevno puščajoč. Rezultati pregledov tesnosti srajčk gorivnih elementov so prikazani na [sliki 12](#).

Hitra podvodna vizualna inšpekcija (Q-UWTV – *Quick Underwater Visual Testing*) zgornjega dela gorivnih elementov med 7. in 8. rešetko ter zgornjo šobo je bila izvedena med praznitvijo reaktorja. Ni bilo najdenih posebnosti.

Podvodno vizualno inšpekcijo (UWTV – *Underwater Visual Testing*) so izvedli za vse štiri strani 146 gorivnih elementov iz 31. gorivnega cikla (vseh 121 gorivnih elementov) in 30. gorivnega cikla (20 gorivnih elementov). Pregledani so bili vsi gorivni elementi, predvideni za prvotni projekt sredice in za spremenjeni projekt sredice 32. gorivnega cikla. Gorivni element AL48 zaradi mehanske poškodbe na distančni rešetki št. 1 ni bil sprejemljiv za uporabo v sredici, zaradi česar je bilo treba pripraviti spremembo projekta sredice za 32. gorivni cikel.

Ultrazvočnih pregledov (UT – *Ultrasonic Inspection*) niso izvajali, saj na osnovi aktivnosti primarnega hladila ni bilo prepoznano, da gorivne palice puščajo in da bo pregled z IMS našel sumljiv gorivni element. Pregled z UT se sicer uporablja za določitev puščajočih gorivnih palic v netesnem gorivnem elementu.



Slika 12: Rezultati pregledov tesnosti srajčk gorivnih elementov po metodi IMS med remontu od leta 2000 (17. gorivni cikel) dalje.

Vir: [\[1\]](#)

2.1.1.12 Varnostna kultura

URSJV že več let redno spremlja varnostno kulturo v NEK. Opažanja obsegajo obdobje od začetka uvajanja spremembe (upravni postopek, pregled dokumentacije, komuniciranje z NEK) do njene izvedbe, poleg tega pa so zastopana tudi opažanja o varnostni kulturi, zbrana na inšpekcijskih pregledih in med remontnimi aktivnostmi.

URSJV opažanja o varnostni kulturi v NEK razvrsti glede na značilnosti varnostne kulture, ki so opredeljene v dokumentu MAAE Uporaba sistema vodenja za opremo in aktivnosti GS-G-3.1 »*Application of the Management System for Facilities and Activities*«.

O prepoznanih ugotovitvah pozitivne in negativne varnostne kulture v NEK, ki izhajajo iz poročila URSJV o varnostni kulturi iz 31. gorivnega cikla, bo URSJV v letu 2022 seznanila NEK, analizo opažanj URSJV pa bosta nato skupaj obravnavali strokovni skupini za spremljanje varnostne kulture URSJV in NEK.

2.1.1.13 Inšpekcijski nadzor

V letu 2021 je bilo opravljenih 52 rednih inšpekcijskih pregledov NEK. Izrednih inšpekcijskih pregledov zaradi nenormalnih dogodkov ni bilo. Redni inšpekcijski pregledi so vključevali tudi dve nenapovedani inšpekciji.

Glede na Letni plan inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2021 so tematike inšpekcijskega nadzora NEK razdeljene v osem skupin, in sicer:

- splošno,
- obratovanje, kvalifikacija, staranje,
- projektne osnove,
- varnostne analize,
- vodenje, človeški dejavnik, usposabljanje, varnostna dokumentacija, obratovalne izkušnje,
- ukrepanje ob izrednih dogodkih, fizično varovanje, kibernetika varnost,
- varstvo pred sevanji, radioaktivni odpadki, radiološki vplivi, dekomisija in
- remont.

Večina inšpekcij je bila enodnevnih. Stalni inšpekcijski nadzor s sodelovanjem inšpektorjev, strokovnjakov iz sektorja za jedrsko varnost in pooblaščenih organizacij se je izvajal ves čas trajanja remonta v aprilu in začetku maja 2021. Poudarek na teh inšpekcijah je bil na delih, pomembnih za zagotavljanje visoke ravni jedrske varnosti in varnega dolgoročnega obratovanja NEK po letu 2023. V zvezi z dolgoročnim obratovanjem je bila izvedena tudi dodatna celotedenska inšpekcija, na kateri so bile preverjene dejavnosti NEK za zagotavljanje učinkovitosti in integritete varnostne opreme.

V letu 2021 je inšpekcija NEK izdala 38 zahtev za odpravo odstopanj, izvedbo izboljšav ali zahtev za dodatno poročanje. Večina zahtev je že ustrezno izpolnjenih, za nekatere pa rok izpolnitve še ni potekel. Izdani sta bili dve opozorili zaradi kršitve določil zakonodaje. Prvi primer se je nanašal na vgradnjo dodatnih požarnih javljalnikov na zahtevo požarnega oglednika, pri čemer je NEK spregledala, da ta vgradnja povzroči spremembo Tehničnih specifikacij, ki jo mora odobriti URSJV. V drugem primeru je šlo za izvedbo testiranja dizelskega generatorja, ki je bilo vsebinsko sicer ustrezno, a postopkovno ne povsem po zahtevah Tehničnih specifikacij. NEK je za obe nepravilnosti že izvedla ustrezne izboljšave.

Inšpekcija URSJV ugotavlja, da je NEK leta 2021 obratovala varno, brez škodljivega vpliva na prebivalstvo in okolje. Izvedba del med remontom 2021 omogoča varno in zanesljivo obratovanje v naslednjih 18 mesecih. Ugotovljene težave je NEK redno analizirala in reševala v sklopu izvajanja korektivnega programa. Inšpekcija URSJV kot dobro ocenjuje delo večine organizacijskih enot NEK.

Z vidika varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji NEK nadzira tudi Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji (URSVS). V letu 2021 je izvedla tri inšpekcije v NEK, od tega eno skupno z inšpekcijo URSJV. Področja nadzora so obsegala sevalne obremenitve delavcev med izvajanjem remonta vključno z njihovimi osebnimi kontaminacijami, nadzor ravni sevanja in kontaminacije delovnega okolja, »ALARA« (*as low as reasonably achievable*) planiranje remonta 2021, usposabljanje delavcev iz varstva pred sevanji ter izvajanje ukrepov za preprečevanje in obvladovanje okužb z nalezljivo boleznijo covid-19. Nepravilnosti niso bile zaznane.

Vir: [\[15\]](#)

2.1.2 Raziskovalni reaktor TRIGA Mark II v Brinju

Upravljaivec raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II je Institut »Jožef Stefan« (v nadaljnjem besedilu: IJS), obratovanje reaktorja pa izvaja osebje Reaktorskega infrastrukturnega centra (v nadaljnjem besedilu: RIC).

2.1.2.1 Obratovanje

Reaktor je v letu 2021 obratoval 167 dni in pri tem sprostil 128,2 MWh toplote. Obratovanje reaktorja je potekalo v skladu s programom, ki ga odobrita vodja RIC in Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS za vsak teden posebej. Reaktor je obratoval v stacionarnem in pulznem načinu, izvedenih je bilo 70 pulzov. Reaktor so uporabljali predvsem kot vir nevtronov za nevtronsko aktivacijsko analizo, obsevanje elektronskih komponent in drugih materialov ter za usposabljanje in izobraževanje. Zaustavljeni reaktor so uporabljali kot vir sevanja gama in tako testirali elektronske komponente. Obsevanih je bilo 641 vzorcev v vrtiljaku in obsevalnih kanalih. Leta 2021 je reaktor obratoval največ v zadnjih desetih letih.

Odsek za znanosti o okolju IJS, Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS in ARAO – Agencija za radioaktivne odpadke, Ljubljana (ARAO), so v objektu vroča celica (v nadaljnjem besedilu: OVC) redno izvajali dejavnosti obdelave in priprave radioaktivnih odpadkov za potrebe skladiščenja.

Leta 2021 so bile tri samodejne zaustavitve reaktorja, od teh prva zaradi prekoračitve moči na Varnostnem kanalu 2, druga zaradi napake operaterja in tretja zaradi motnje v preklopniku moči kanala LIN. Do prekoračitve moči na Varnostnem kanalu 2 je prišlo zaradi prevelikega nagiba fluksa, vendar pa je bila moč reaktorja na kanalu LIN še vedno 250 kW. Težava je bila odpravljena z natančnejšo umeritvijo Varnostnega kanala 2, ki je predhodno kazal nekoliko previsoko moč. Motnje v preklopniku moči kanala LIN se pojavijo med avtomatskim preklpom med območjema 300 mW in 1 W ter jih še ne morejo odpraviti.

Leta 2021 ni bilo kršitev obratovalnih pogojev in omejitev iz varnostnega poročila.

Leta 2021 se je 8. januarja zgodil nenameren vpad v kontrolirano območje Reaktorskega centra IJS. Dogodek ni imel vpliva na jedrsko varnost, IJS pa je o tem obvestil URSJV. V letu 2021 se je nekajkrat sprožil požarni alarm, toda nikoli zaradi ognja, temveč kot posledica gradbenih del ali uporabe kuhinje. Takšni manjši dogodki se analizirajo takoj in po potrebi se predpišejo korektivni ukrepi.

Obratovalni kazalniki za prejete doze obratovalnega osebja in raziskovalcev kažejo vrednosti, ki so daleč pod upravnimi omejitvami. V letu 2021 je bila skupinska doza 1,82 človek-mSv za obratovalno osebje in 3,34 človek-mSv za osebje, povezano z deli ob reaktorju. Prejete doze so bile v letu 2021 najvišje v zadnjih desetih letih. Razlog za to je verjetno večja intenziteta dela.

2.1.2.2 Jedrsko gorivo

Leta 2021 je bilo na lokaciji reaktorja skupaj 84 gorivnih elementov, izrabljenih gorivnih elementov ni bilo. Vsi gorivni elementi so standardni z 12-odstotnim masnim deležem urana in 20-odstotno obogatitvijo. Nadzor z meritvami radioaktivnosti v reaktorski hali in reaktorskem hladilu kaže, da ni bilo poškodb goriva. V letu 2021 so pregledali 15 gorivnih elementov in ni bilo najdenih anomalij. Vsi gorivni elementi so bili fotografirani, slike pregledane in shranjene za morebitno prihodnjo analizo. Izmerjena je bila tudi dolžina gorivnih elementov.

IJS je o bilanci goriva mesečno poročal na Euratom in URSJV. Leta 2021 je Euratom izvedel pregleda stanja jedrskega materiala.

2.1.2.3 Usposabljanje osebja

V letu 2021 je bila uspešno izvedena vaja s simulacijo požara v reaktorski hali in evakuacijo delavcev RIC in Službe za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS.

Od 29. novembra do 3. decembra so trije operaterji obiskali World Nuclear Exhibition v Parizu. Gre za največji reaktorski sejem v tem delu sveta. Organiziran je vsako drugo leto.

Operater je 15. decembra opravil preizkus znanja in tako izpolnil pogoj za podaljšanje dovoljenja.

Redno usposabljanje osebja je potekalo v skladu z letnim programom strokovnega usposabljanja operaterjev reaktorja TRIGA za 2020–2021.

2.1.2.4 Spremembe ter pregledi sestavnih delov, sistemov in konstrukcij jedrskega objekta

Reaktor je obratoval v stacionarnem in pulznem načinu. Pulzirali so za namene vaj za študente in za namene testiranja odziva različnih nevtronskih detektorjev. Pulziranje je predhodno odobril Odbor za varnost reaktorja, o pulziranju pa so obvestili tudi URSJV.

V letu 2021 je bila na reaktorju izvedena posodobitev avtomatskega merjenja meteoroloških in radioloških podatkov.

Osebe RIC, Tehničnih servisov IJS, Službe za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS in pooblašcene zunanje organizacije izvajajo periodične preglede in nadzor za varno obratovanje pomembnih sestavnih delov, sistemov in konstrukcij. V 2021 so bili pregledani vsi sestavni deli, sistemi in konstrukcije SSK, pomembni za varnost, in pri tem ni bilo nobenih neustreznih.

2.1.2.5 Občasni varnostni pregled

V letu 2021 se je z odobritvijo programa začel drugi občasni varnostni pregled jedrskega objekta, ki obsega raziskovalni reaktor TRIGA in objekt vroče celice. Program drugega občasnega varnostnega pregleda, ki določa vsebino, obseg in časovni načrt izvedbe pregleda, je bil narejen v skladu s Pravilnikom o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih in jedrskih objektov in vključuje tudi pregled treh novih varnostnih vsebin: Radioaktivni odpadki in izrabljeno gorivo, Fizično varovanje in Varstvo pred sevanji. Pregled varnostne vsebine Fizično varovanje mora IJS izvesti ločeno in v skladu z zahtevami za varovanje tajnih podatkov.

2.1.2.6 Inšpekcijski nadzor

V letu 2021 je URSJV izvedla tri inšpekcijske nadzore raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, ki je del RIC na Brinju.

Na inšpekcijskem pregledu so bili pregledani delovni nalogi, odobrene modifikacije, ki so v izvajanju, pulzi in njihova karakteristika, spremembe sredice in pregled sheme, pregled nadzora staranja in preventivnega vzdrževanja, pregled obravnave tujih obratovalnih izkušenj, kvalifikacija opreme, izboljšave požarne

varnosti – požarni sektorji ter dolgoročno obratovanje. Na enem pregledu se je preverjalo izpolnjevanje zahtev kibernetске varnosti.

Dogovorjene so bile nekatere aktivnosti, ki jih bo IJS opravil v letu 2021 (popravki postopkov, dostava nekaterih postopkov na URSJV). Vse dogovorjeno je bilo izvedeno v letu 2021.

Nepravilnosti ali odstopanja, ki bi zahtevala ukrepanje inšpekcije, niso bila ugotovljena.

Izveden je bil tudi inšpekcijski nadzor radioaktivnosti v okolici reaktorskega infrastrukturnega centra v Brinju, ki je opisan v [poglavju 3.3.4](#).

S področja varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji IJS nadzira tudi URSVS, ki v letu 2021 ni izvedel inšpekcije v RIC IJS.

Viri: [\[15\]](#), [\[16\]](#), [\[17\]](#)

2.1.3 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov (CSRAO) v Brinju upravlja ARAO. Obratovalno dovoljenje objekta je bilo leta 2018 podaljšano za nadaljnjih deset let. Spremembe in izboljšave, ki izhajajo iz načrta ukrepov prvega občasnega varnostnega pregleda objekta, se izvajajo in o njih ARAO redno poroča URSJV. Opravljena so bila načrtovana preventivna obdobja vzdrževanja, pregledi in preizkusi sestavnih delov, sistemov in konstrukcij.

Skrbno so bile vodene evidence o radioaktivnih odpadkih in jedrskih snoveh, preventivnem in popravljalnem vzdrževanju, spremembah, obratovalnih dogodkih in izkušnjah. ARAO je spremljal tuje in lastne obratovalne izkušnje, sledil je razvoju tehnologije na področju jedrskih in sevalnih objektov ter novostim na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Spremembe so bile obravnavane v skladu z zakonodajo in ustrezno sporočene URSJV.

O sprejemu radioaktivnih odpadkov v CSRAO v letu 2021 in stanju uskladiščenih odpadkov ob koncu leta 2021 je več napisano v [poglavju 5.4](#).

S področja varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji ARAO nadzira tudi URSVS. V letu 2021 je izvedel eno skupno inšpekcijo z inšpekcijo URSJV. Področja nadzora so obsegala organiziranost Službe za varstvo pred sevanji in usposabljanje njihovih delavcev iz varstva pred sevanji ter izvajanje ukrepov za

preprečevanje in obvladovanje okužb z nalezljivo boleznijo covid-19. Zaznana je bila nedoslednost v potrdilu ZVD Zavoda za varstvo pri delu, d. o. o., kjer je navedeno trajanje usposabljanja 40 ur v treh delovnih dnevih. Kasneje je ARAO dodatno pojasnil, da je poleg poslušanih vsebin na ZVD opravil tudi usposabljanje za dela v CSRAO in odlagališču NSRAO, kot je razvidno iz potrdila.

Viri: [\[15\]](#), [\[18\]](#)

2.1.4 Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh

Na območju Žirovskega vrha so v letih 1982 do 1990 izkopavali uranovo rudo, iz katere so pridobivali uranov koncentrat. Rudarsko jalovino so odlagali na odlagališče Jazbec, na odlagališče Boršt pa hidrometalurško jalovino. Po začasnem prenehanju izkoriščanja uranove rude v letu 1990 in poznejši odločitvi o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude so začeli odpravljati posledice rudarjenja.

Odlagališče rudarske jalovine Jazbec je bilo v letu 2015 zaprto. Območje, ki obsega samo telo odlagališča Jazbec, je postalo objekt državne infrastrukture, ki ga po pooblastilu države od leta 2015 dalje upravlja ARAO. V območje objekta državne infrastrukture Odlagališča rudarske jalovine Jazbec zaradi nasutja rudarske jalovine spada tudi plato P-10 ob vznožju telesa odlagališča. Območje je bilo sanirano, skupaj z objekti, ki stojijo na platoju, pa je v upravljanju več pravnih oseb.

Za odlagališče Boršt je bilo leto 2021 enajsto leto (šesto podaljšano) prehodnega obdobja dolgoročnega upravljanja, v sklopu katerega so potekala redna vzdrževalna dela. Več o odpravi posledic rudarjenja v rudniku Žirovski vrh je napisano v [poglavju 5.5](#).

S področja varstva izpostavljenih delavcev pred sevanji rudnika urana Žirovski vrh (RŽV) nadzira tudi URSVS, ki zaradi majhnih sevalnih obremenitev v letu 2021 ni izvedel inšpekcije.

Viri: [\[15\]](#), [\[18\]](#), [\[19\]](#)

2.2 IZVAJANJE SEVALNIH DEJAVNOSTI IN UPORABA VIROV SEVANJA

Področje uporabe virov sevanja urejajo ZVISJV-1 in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi. Za pregled ocen varstva pred sevanji in izdajo dovoljenj za področje industrije in preostalih dejavnosti je pristojna URSJV, za področje zdravstva in veterine pa URSVS.

2.2.1 Uporaba virov ionizirajočih sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju

Leta 2021 je bilo izdanih 48 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 10 izpiskov iz registra sevalnih dejavnosti, 26 dovoljenj za uporabo vira sevanja, 95 izpiskov iz registra virov sevanja, 8 potrdil izvajalcem sevalne dejavnosti, ki so tuje pravne osebe, dve odločbi o prenehanju veljavnosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, ena odločba o zapečatenju rentgenske naprave in tri odločbe o odpečatenju rentgenske naprave.

URSJV je v letu 2021 nadaljeval z obveščanjem izvajalcev sevalnih dejavnosti glede izteka veljavnosti dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in dovoljenj za uporabo vira sevanja. Obvestila, ki jih samodejno ustvari intranetni portal InfoURSJV, so bila odposlana nekaj tednov pred prenehanjem veljavnosti dovoljenj. Tako so stranke imele na voljo še dovolj časa za pripravo vlog za njihovo podaljšanje. Kljub obveščanju pa stranke še vedno zamujajo z oddajo vlog za podaljšanje dovoljenj in s pošiljanjem informacij glede odgovornih oseb varstva pred sevanji. Stranke zamujajo tudi z obdobjim naročanjem pregledov virov sevanj, ki jih izvajata pooblaščenca izvedenca varstva pred sevanji. V nekaterih primerih viri sevanj niso pregledani, dokler stranke na to niso opozorjene. Koristne informacije s področja upravnega nadzora in uporabe virov sevanj so bile izvajalcem sevalnih dejavnosti podane tudi prek [Sevalnih novic](#), ki jih URSJV obdobjno izdaja od leta 2004. Do konca leta 2021 je bilo izdanih 55 števil, od tega dve številki leta 2021.

Iz registra virov sevanja je razvidno, da je bilo ob koncu leta 2021 v uporabi 429 rentgenskih naprav pri 212 organizacijah in 706 virov sevanja z radionuklidom pri 72 organizacijah. Pri 15 uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 24 virov

sevanja z radionuklidom, ki bodo predani izvajalcu obvezne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Med njimi je šest vsebnikov z osiromašenim uranom, ki so pri uporabnikih v shrambi in ne bodo predani izvajalcu javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, temveč bodo po potrebi ponovno uporabljeni.

Posebno skupino virov sevanja predstavljajo ionizacijski javljalniki požara (JAP), ki vsebujejo radionuklid ^{241}Am . Ob koncu leta 2021 je bilo v registru virov sevanja evidentiranih 18.719 JAP v uporabi pri 243 organizacijah. Pri uporabnikih se je ob koncu leta shranjevalo 212 JAP, od tega 105 JAP pri podjetju, ki se ukvarja z dejavnostjo vzdrževanja, montaže in demontaže JAP. V zadnjih letih se je povečala pogostost oddajanja starih JAP v CSRAO. ARAO je v mesecu oktobru v Nemčijo, v podjetje Gamma Service Group GmbH, odpeljal 1.049 kosov nerazstavljenih JAP iz CSRAO, v mesecu decembru pa 1.031 kosov, skupno torej 2.080 kosov. Ob koncu leta 2021 je imelo veljavno dovoljenje za izvajanje sevalne dejavnosti za vzdrževanje in druga podobna dela, ki se izvajajo na JAP, 9 podjetij. Seznam podjetij je objavljen na [spletni strani](#).

2.2.2 Inšpekcijski nadzor nad viri sevanj v industriji, raziskovalnih dejavnostih in izobraževanju

Inšpekcija za sevalno in jedrsko varnost URSJV (v nadaljnjem besedilu: inšpekcija) je v letu 2021 obravnavala 80 inšpekcijskih zadev v okviru pristojnosti URSJV na področju sevalnih dejavnosti. To število je večje kot število inšpekcij v preteklem letu, ko je bilo inšpekcij 57. Povečano število inšpekcij je mogoče le delno pripisati sprostitvi pri izvajanju inšpekcij v epidemiji covida-19. Epidemiološke razmere so bile namreč v letu 2021 boljše kot v letu 2020. Bistveno pa so v 2021 k številu inšpekcij prispevale intervencije, teh je bilo 35, v letu 2020 pa le 13.

Inšpekcija se je tudi v 2021 intenzivno vključila v izvajanje inšpekcij, usmerjenih v pregledovanje izvajanja ukrepov za preprečevanje širjenja epidemije. Inšpektorji so opravili kar 128 takšnih pregledov v tveganih razmerah epidemije. Na vseh ostalih pregledih pa je inšpekcija sistematično obravnavala tako vpliv epidemije na izvajanje sevalne dejavnosti kot ukrepe za preprečevanje epidemije. Inšpekcija

ni ugotovila večjih težav pri zagotavljanju ukrepov, identificirala pa je številne dobre prakse, ki so presegale zahteve zakonodaje.

Inšpekcija je izvajala program v skladu z *Letnim planom inšpekcije za sevalno in jedrsko varnost za leto 2021*. Ta plan ni bistveno odstopal od planov, ki jih je inšpekcija pripravljala pred epidemijo. Upošteval pa je, da so bile nekatere inšpekcije v letu 2020 zaradi epidemioloških razmer prestavljene v leto 2021. Tudi v letu 2021 je inšpekcija, tako kot v letu 2020, izvajala inšpekcije s pomočjo videokonferenčnih sistemov, vendar le v omejenem obsegu.

V skladu s stopenjskim pristopom se je inšpekcija tudi v letu 2021 osredotočila na najbolj tvegane dejavnosti oziroma na dejavnosti, pri katerih so bile nepravilnosti že ugotovljene. Pri tem je inšpekcija pri uporabnikih visokoaktivnih virov sevanja ugotovila izboljšanje ukrepov fizičnega varovanja in ukrepanja v primeru nesreče.

Posebno pozornost je inšpekcija namenila rednim letnim pregledom operaterjev industrijske radiografije. Ugotavlja, da se stanje izboljšuje, vendar še vedno ostajajo nekateri izzivi, kot na primer opremljenost posebnih namenskih prostorov, v katerih se izvaja ta dejavnost. Izdana je bila tudi ena ureditvena odločba. [Slika 13](#) prikazuje ustrezno opremljen vhod v tak prostor in nadzorne instrumente pri vhodu. Inšpekcija ugotavlja, da se zavezanci odločajo za oddajo starih vsebnikov z osiromašenim uranom v CSRAO, ki so jih v preteklosti sicer hranili zaradi morebitne prodaje, predvsem v tujino. Tako je bilo v letu 2021 nekaj vsebnikov z osiromašenim uranom predano v CSRAO. S tem se preprečuje nepotrebna proliferacija virov sevanja oziroma jedrskega materiala, ki ni več v uporabi.



Slika 13: Vhod v posebej namenjen prostor za industrijsko radiografijo s stikalom za izklop v sili in svetlobnim indikatorjem sevanja (levo); slika nadzornih instrumentov za varno izvajanje in nadzorovanje poteka industrijske radiografije (desno) (Foto: podjetje, ki izvaja industrijsko radiografijo)

Tudi v letu 2021 je inšpekcija izvajala nadzor nad operaterjem, ki s pomočjo dveh pospeševalnikov izvaja sterilizacijo medicinskih pripomočkov. Posebno pozornost je namenila zagotavljanju posadke v razmerah epidemije in delovanju varnostnih sistemov. [Slika 14](#) prikazuje nadzorne konzole z glavnim ključem, ki se uporablja za vstop v t.i. bunker, tj. obsevalni prostor, vhodna vrata s sistemom varovanja in nadzor notranjosti bunkerja z videosistemom. Opravila je tudi nadzor nad novim linearnim pospeševalnikom, ki se uporablja v pristanišču za pregledovanje vsebine transportnih kontejnerjev, namenjenih v ZDA.



Slika 14: Slika nadzorne konzole z glavnim ključem (»master key«), ki se uporablja za vstop v bunker (slika levo), vhodna vrata s sistemom varovanja (slika sredina) in nadzor notranjosti bunkerja z videosistemom (slika desno). (Foto: Inšpekcija URSJV)

Pri pregledih podjetij, ki uporabljajo prenosne rentgenske spektrometre, je inšpekcija ugotovila nedoslednosti, ki pa so bile večinoma povezane z razmerami v epidemiji. Še vedno so velik izziv tudi podjetja v stečaju. Inšpekcija je v letu 2021 izvedla tudi tri inšpekcijske preglede, ki so bili povezani z javljalniki požara z viri sevanj, tako je število vseh inšpekcij na tem področju od leta 2010 naraslo že na število 105. V letu 2021 je inšpekcija redno spremljala tudi ureditvene ukrepe, ki so bili zahtevani ob preteklih inšpekcijah.

V letu 2021 je inšpekcija vodila, kot je že omenjeno, 35 intervencij. Tudi v letu 2021 in v razmerah pandemije je ukrepanje URSJV, ki temelji na pripravljenosti 24/7, potekalo kot običajno. Sodelovanje z ARAO, pooblaščenimi izvedenci varstva pred sevanji ter drugimi institucijami v Sloveniji in izven nje, ki se ukvarjajo z viri sevanj ali RAO, je potekalo nemoteno. Kot običajno je bila večina intervencij povezanih z odpadnimi kovinami in komunalnimi odpadki. Takšnih intervencij je bilo namreč 28. Večinoma so bili pri takšnih intervencijah med odpadki najdeni z radiofarmacevtiki kontaminirani predmeti.

Intervencije v letu 2021 so razvrščene v tri skupine:

- intervencije, povezane z viri sevanj, ki so se ali se še uporabljajo v Sloveniji,
- intervencije, povezane z odpadnimi kovinami in komunalnimi odpadki, in
- ostale intervencije – v tej skupini je bila le ena intervencija.

Le tri intervencije, povezane z viri sevanj oziroma RAO v Sloveniji, niso bile povezane s prevozom. URSJV je bil obveščen, da je bil pri prevzemu RAO v zgradbi v Ljubljani identificiran vojaški detektor DR-M3 iz obdobja Jugoslavije s pripadajočo opremo, ki vsebuje radioaktivni vir Sr-90 z začetno aktivnostjo približno 200 kBq. Opravljen je bil inšpekcijski pregled, oba radioaktivna vira pa je prevzel ARAO. Več podrobnosti v zvezi z DR-M3 je v [novici](#), objavljeni na spletu. Ostali dve intervenciji iz te skupine pa sta bili opravljeni v Murski Soboti. Povezani sta z javljalniki požara z virom sevanja v podjetju Mercator, d. d. Več podrobnosti v zvezi z javljalniki požara je v [Sevalnih novicah](#).

Med 28 intervencijami v zvezi s prevozi oziroma prevoznimi sredstvi je treba najprej omeniti 21 intervencij, ki so bile posledica kontaminacije komunalnih ali bolnišničnih odpadkov z radiofarmacevtiki v Sloveniji. Ti so prožili alarmne signale na detektorjih v podjetjih, ki zbirajo takšne odpadke (regijski centri za ravnanje z odpadki). V letu 2021 so podjetja šele začela z nadzorom bodisi medicinskih ali pa mešanih komunalnih odpadkov. Pooblaščen izvedenci so identificirali ^{131}I , ^{99}Tc in ^{177}Lu . Kontaminacija je bila identificirana na robčkih, plenica in podobnih predmetih. Ravnanje zdravstvenih ustanov in odpuščanje pacientov nadzoruje URSVS, zato je URSJV v vseh takšnih primerih obvestila URSVS. URSJV je uvedla sistematično ukrepanje ob takšnih intervencijah, ki vključuje med drugim zavarovanje tovora, ponovite meritve po vnaprej predpisanem programu ter tudi, če je to potrebno, pregled pooblaščenega izvedenca in vrnitev tovora zdravstveni

ustanovi, od koder so kontaminirani odpadki prišli. [Slika 15](#) prikazuje zabojnik s kontaminiranimi bolnišničnimi odpadki in komunalne bolnišnične odpadke, med katerimi so nekateri kontaminirani.



Slika 15: Leva slika prikazuje zabojnik s kontaminiranimi bolnišničnimi odpadki, desna slika pa komunalne bolnišnične odpadke, med katerimi so nekateri kontaminirani. (Foto: ZVD, d. o. o.)

Med ostalimi sedmimi intervencijami, ki so bile povezane s prevozom sekundarnih surovin, sta bili dve, pri katerih je tovor s povišanim doznim poljem prispel v Slovenijo iz Bosne in Hercegovine in je bil tja tudi vrnjen. Ena intervencija je bila povezana z zavrnitvijo vagona iz Slovenije v Italiji, vendar je pooblaščenec nato ugotovil, da gre za naravne radionuklide v izolacijskem materialu, ki niso zahtevali ukrepov. Tudi na lokaciji PE Logatec, podjetja Salamon, d. o. o., so povišano dozno polje povzročali radionuklidi, posebni ukrepi pa niso bili potrebni. Trikrat so detektorji SIJ Acroni, d. o. o., na materialu iz Nemčije zaznali povišano sevanje, enkrat pa je bil tovor zavržen. Dvakrat je bil tovor razložen, najdeni pa so bili naravni radionuklidi, ki so povzročali povišano dozno polje. [Slika 16](#) prikazuje na lokaciji SIJ Acroni, d. o. o., najdena predmeta v tovoru na omenjenih vagonih.



Slika 16: Z ^{226}Ra kontaminirana predmeta, najdena na lokaciji SIJ Acroni, d. o. o., v tovoru iz Nemčije. (Foto: URSJV)

Med preostalimi štirimi intervencijami je ena intervencija zaradi neprevidnega voznika, ki je zapeljal na lokacijo varovanega območja Reaktorskega infrastrukturnega centra IJS. Inšpekcija je obravnavala tudi:

- spletno prodajo javljalnikov požara z virom sevanja,
- fotografski objektiv z lečo s povišano vsebnostjo torija, ki ga je zaznal detekcijski sistem na Pošti Slovenije, in
- poročilo nizozemskega upravnega organa v sistemu RAPEX o najdbah več različnih predmetov, kot so obeski in spalne maske, ki vsebujejo takšne količine radionuklidov, da lahko ob dolgotrajnem nošenju škodijo zdravju, vendar takšnih predmetov trenutno na trgu ni identificirala.

2.2.3 Uporaba virov sevanja v zdravstvu in veterinarstvu

Za upravni in inšpekcijski nadzor nad izvajanjem sevalnih dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu je pristojen URSVS.

Rentgenske naprave v zdravstvu in veterinarstvu

Po evidenci URSVS je bilo za potrebe zdravstva in veterinarstva konec leta 2021 v evidenci 1.287 rentgenskih naprav, od katerih 175 aparatov ni v uporabi (pokvarjeni (3), v rezervi (143), v postopku prenehanja uporabe (29)). Delitev naprav glede njihove namembnosti je predstavljena v [preglednici 3](#).

Preglednica 3: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na namembnost

Namembnost	Stanje 2020	Novi	Odpisani	Stanje 2021
zobni	634	62	25	671
diagnostični	319	33	15	337
terapevtski	13	0	0	13
simulator	3	0	0	3
mamografski	36	2	2	36
računalniški tomograf CT	45	1	1	45
densitometrija	46	3	3	46
veterinarski	122	12	1	133
Skupaj	1.218	113	47	1.284

V letu 2021 je bilo na področju uporabe rentgenskih aparatov v zdravstvu in veterinarstvu izdanih 82 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti in 298 dovoljenj za uporabo virov sevanj. Izdano je bilo eno potrdilo o ustreznosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti vzdrževanja medicinskih rentgenskih naprav, ki ga je izdal tuji upravni organ.

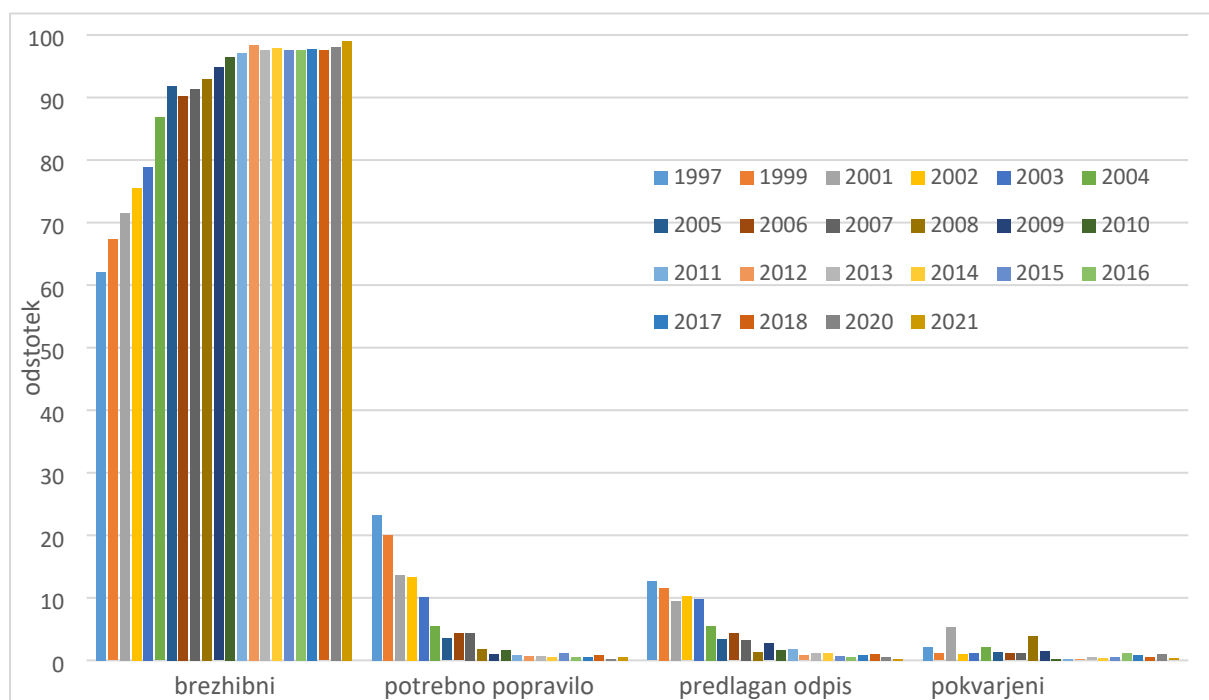
V humani medicini je bilo v javnih zdravstvenih zavodih v uporabi 516 rentgenskih naprav, v zasebnih zdravstvenih ustanovah pa 635 rentgenskih naprav. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 10,1 leta (9,9 leta v letu 2020; 9,8 leta v letu 2019; 10,1 leta v letu 2018; 9,8 leta v letu 2017; 9,6 leta v letu 2016; 9,4 leta v letu 2015; 9,6 leta v letu 2014; 9,5 leta v letu 2013; 9,1 leta v letu 2012), v zasebnem pa 11,1 leta (10,6 leta v letu 2020; 10,3 leta v letu 2019; 10,2 leta v letu 2018; 10,0 leta v letu 2017; 10,2 leta v letu 2016; 10,1 leta v letu 2015; 9,9 leta v letu 2014; 9,8 leta v letu 2013; 9,2 leta v letu 2012).

V veterinarski medicini je bilo v javnih zdravstvenih zavodih v uporabi 18 rentgenskih naprav, v zasebnih zdravstvenih ustanovah pa 115. Povprečna starost rentgenskih naprav v javnem sektorju je 17,0 leta (16,1 leta v letu 2020; 15,0 leta v letu 2019; 14,9 leta v letu 2018; 15,4 leta v letu 2017; 15,5 leta v letu 2016; 15,5 leta v letu 2015; 14,5 leta v letu 2014; 13,5 leta v letu 2013; 13,8 leta v letu 2012), v zasebnem pa 7,9 leta (7,4 leta v letu 2020; 7,3 leta v letu 2019; 8,8 leta v letu 2018; 8,8 leta v letu 2017; 8,7 leta v letu 2016; 10,1 leta v letu 2015; 9,4 leta v letu 2014; 9,6 leta v letu 2013; 8,0 leta v letu 2012). Natančnejša razdelitev rentgenskih naprav glede na lastništvo v letu 2021 je predstavljena v [preglednici 4.](#)

Preglednica 4: Število rentgenskih naprav v zdravstvu in veterinarstvu glede na lastništvo

Last	Diagnostične		Zobne		Terapevtske		Veterinarske		Skupaj	
	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)	štev. (%)	starost (leta)
javna	382 (82 %)	9,8	121 (18 %)	11,4	13 (100 %)	7,5	18 (14 %)	17,0	534 (42 %)	10,3
zasebna	85 (18 %)	12,2	550 (82 %)	10,9	0	0	115 (86 %)	7,9	750 (58 %)	10,6
Skupaj	467	10,2	671	11,0	13	7,5	133	9,1	1.284	10,5

Pooblaščen izvedenci varstva pred sevanji izvajajo tehnične preglede in meritve rentgenskih naprav najmanj enkrat letno. Glede kakovosti uvrstijo naprave med brezhibne, potrebne popravila, predlagane za odpis in pokvarjene. Nekajletna analiza za diagnostične rentgenske naprave je predstavljena na [sliki 17](#) in kaže na več kot 95-odstotni delež brezhibnih naprav.

**Slika 17: Delež diagnostičnih rentgenskih naprav po njihovi kakovosti v obdobju 1997–2021**

Tudi letu 2021 je epidemija nalezljive bolezni covid-19 pomembno vplivala na organizacijo inšpekcijskih pregledov, saj je URSVS izvajanje inšpekcijskih pregledov v skladu s prejetimi usmeritvami prilagodila intenzivnemu nadzoru nad

izvajanjem ukrepov za zmanjšanje tveganja in širjenja okužbe z virusom SARS-CoV-2. Tako je bilo v letu 2021 opravljenih 49 inšpekcijskih pregledov s področja uporabe rentgenskih naprav in linearnih pospeševalnikov za radioterapijo v zdravstvu in veterinarstvu, ob katerih je bil izveden tudi nadzor nad izvajanjem ukrepov za zmanjšanje tveganja in širjenja okužbe z virusom SARS-CoV-2. Od tega je bil opravljen en inšpekcijski pregled s področja nadzora na izvajanjem teleradioterapije v veterinarstvu, na področju rentgenske diagnostike v zdravstvenih ustanovah je bilo opravljenih 42 inšpekcijskih pregledov, od tega 33 s področja zobne rentgenske diagnostike, šest inšpekcijskih pregledov pa je bilo izvedenih v ustanovah, ki izvajajo rentgensko diagnostiko v veterini. Na osnovi ugotovitev inšpekcijskih pregledov sta bili izdani dve odločbi o prepovedi uporabe rentgenskega aparata, pri 15 zavezancih je bila izdana ureditvena odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi, zapečatenih pa je bilo tudi 23 rentgenskih aparatov, ki so hranjeni v rezervi.

Na osnovi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblašene institucije, so bile v okviru inšpekcijskega nadzora izdane tri zahteve, v katerih je URSVS od uporabnika zahtevala predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 28 pozivov, v katerih je bilo od uporabnika zahtevano, da predloži dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave, in 99 pozivov z zahtevami po uskladitvi z veljavno zakonodajo.

Odprti in zaprti viri sevanja v zdravstvu in veterinarstvu

Odprte vire sevanj (radiofarmacevtike) za diagnostiko in terapijo v Sloveniji uporablja sedem organizacijskih enot za nuklearno medicino: Klinika za nuklearno medicino (KNM) v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana ter oddelki ali laboratoriji na Onkološkem inštitutu (OI) v Ljubljani, v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor ter splošnih bolnišnicah (SB) v Celju, Izoli, Slovenj Gradcu in Šempetru pri Gorici.

V oddelkih nuklearne medicine so za diagnostične in terapevtske namene porabili skupno 5.549,5 GBq izotopa ^{99}Mo , 5.133,8 GBq izotopa ^{18}F , 1.018,3 GBq izotopa ^{131}I in manjše aktivnosti izotopov ^{177}Lu , ^{123}I , ^{90}Y , ^{68}Ge in ^{111}In ter še nekaterih drugih izotopov. Izotop ^{99}Mo se uporablja kot generator tehnečija ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), ki ga v oddelkih za nuklearno medicino pridobivajo (»eluirajo«) iz ^{99}Mo in uporabljajo za

diagnostiko. V enem tednu lahko iz enega generatorja pridobijo skupne aktivnosti ^{99m}Tc , ki so nekajkrat višje od dobavljene aktivnosti ^{99}Mo . Konec leta 2014 je Ol pri zdravljenju raka prostate začel uporabljati ^{223}Ra , ki seva delce alfa. Skupno ga je v letu 2021 uvozil več kot v letu 2020 (0,61 GBq, prej 0,49 GBq). Oktobra 2017 so v KNM uvedli nove preiskave z uporabo galija ^{68}Ga v pacientih. Ta izotop seva pozitrone, njegov generator pa je germanij ^{68}Ge z razpolovnim časom 271 dni. Razpolovni čas ^{68}Ga je 67 minut. V letu 2021 so nabavili dva generatorja. Enote nuklearne medicine za preizkušanje pravilnosti delovanja naprav in merilnikov ter markiranje uporabljajo tudi zaprte kalibracijske vire sevanj manjših aktivnosti.

Zaprte vire za terapijo uporabljajo na Ol in Očesni kliniki UKC Ljubljana. Onkološki inštitut Ljubljana uporablja dva vira ^{192}Ir , od tega enega z začetno aktivnostjo 440 GBq in enega z začetno aktivnostjo 44 GBq, ter tri vire ^{90}Sr z začetnimi aktivnostmi do 740 MBq. Na očesni kliniki uporabljajo tri vire ^{106}Ru začetnih aktivnosti do 37 MBq za zdravljenje očesnih tumorjev. Na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM) so v začetku leta 2020 za obsevanje krvnih sestavin namesto zaprtega vira začeli uporabljati rentgensko napravo. Zaprti vir ^{137}Cs začetne aktivnosti 49,2 TBq nameravajo oddati tujemu prevzemniku v sodelovanju z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (MAAE).

V letu 2021 je bilo na področju odprtih in zaprtih virov v zdravstvu in rentgenskih aparatov v nuklearni medicini (računalniška tomografija pri enofotonskih-SPECT ali pozitronskih-PET preiskavah) izdanih pet dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, šest dovoljenj za uporabo, dve dovoljenji za uvoz radioaktivnih snovi iz ZDA in 36 potrdil o vnosih radioaktivnih snovi iz držav članic EU.

Na področju uporabe radioaktivnih snovi v zdravstvu so bili leta 2021 opravljeni trije poglobljeni inšpekcijski pregledi. V KNM je bilo preverjeno ravnanje z radioaktivnimi odpadki, saj je Inšpekcija URSJV večkrat obvestila Inšpekcijo URSVS o intervencijah na odlagališčih nenevarnih odpadkov v Ljubljani in Celju zaradi povišanih ravni sevanja v bolnišničnih ali komunalnih odpadkih zaradi virov sevanja, ki se uporabljajo v zdravstvu. KNM je bil dejansko povzročitelj vsaj dveh intervencij. V obeh primerih je inšpektor URSVS opozoril, da je bil s tem opuščen nadzor nad radioaktivno snovjo brez dovoljenja pristojnega organa, kar je prekršek. Analizirani so bili možni vzroki za te dogodke in uvedeni ukrepi za izboljšanje stanja, kot so dodatne oznake na koših za radioaktivne odpadke,

opozorilne kartice o prisotnosti radioaktivnih snovi na ohišju razdeljevalnika aktivnosti, obvezne meritve vseh odpadkov na KNM, posodobljena navodila za ravnanje z odpadki in dodatni prostor za shranjevanje radioaktivnih odpadkov. Inšpekcijska pregleda sta bila opravljena tudi v ZTM in Ol. Tam nepravilnosti ni bilo.

Oddelke z odprtimi in zaprtimi viri sevanj v skladu s predpisi (dvakrat ali enkrat letno glede na vrsto vira) pregledajo pooblaščen izvedenci za varstvo pred sevanji iz ZVD. V letu 2021 niso ugotovili večjih pomanjkljivosti. V veterinarstvu leta 2021 niso uporabljali niti odprtih niti zaprtih radioaktivnih virov.

Vir: [\[15\]](#)

2.2.4 Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi

Prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi ureja *Zakon o prevozu nevarnega blaga* (ZPNB, Uradni list RS, št. 33/06 – UPB1, 41/09, 97/10 in 56/15). Pri vseh prevozih v cestnem prometu je treba upoštevati Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR – *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

URSJV in URSVS v letu 2021 nista izdali nobenega dovoljenja za prevoz radioaktivnih snovi po ZPNB. URSJV je v letu 2021 izdala eno potrdilo tujemu izvajalcu sevalne dejavnosti za prevažanje radioaktivnih snovi in eno potrdilo za prevažanje radioaktivnih in jedrskih snovi v industriji in raziskavah. URSVS pa je v letu 2021 izdala eno potrdilo, da je dovoljenje za prevoz radioaktivnih snovi v zdravstvu in veterinarstvu, ki ga je izdal upravni organ države članice EU, enakovreden dovoljenju po slovenskih predpisih.

URSJV je v letu 2021 izdala dve odobritvi embalaže za prevoz radioaktivnih in jedrskih snovi (na podlagi 7. člena ZPNB), obe na zahtevo NEK (upoštevajoč odobritev pristojnih organov države izvora, ZDA), in sicer odobritev embalaže za prevoz jedrskih snovi (neobsevano – sveže jedrsko gorivo, pakirano v tovorke vrste A, cepljivo (AF), model pakiranja Traveller STD, USA/9297/AF-96) in odobritev embalaže za prevoz jedrskih snovi (HI-STAR 190, tovorek vrste B(U)F, model pakiranja USA/9373/B(U)F-96).

2.2.5 Uvoz/vnos, tranzit in izvoz/iznos radioaktivnih in jedrskih snovi

URSJV in URSVS izdajata dovoljenja za uvoz in izvoz radioaktivnih in jedrskih snovi za države zunaj EU ali potrjujeta predpisane obrazce (izjava prejemnika) za vnos teh snovi v države EU in iznos iz njih (pošiljke med državami članicami EU).

V letu 2021 URSVS ni izdala nobenega dovoljenja za izvoz radioaktivnih virov v državo, ki ni članica EU (vračilo izrabljenega vira proizvajalcu). Izdani sta bili dve dovoljenji za uvoz radioaktivnih snovi iz ZDA in potrjenih je bilo 36 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi za 79 radionuklidov. Pri tem je ločeno štet vsak radionuklid za istega uporabnika od posameznega proizvajalca.

Leta 2021 je URSJV potrdila 22 izjav prejemnika za vnos radioaktivnih snovi iz držav EU, izdala tri dovoljenja za uvoz radioaktivnih snovi, od katerih je za eno dovoljenje izdala še dve spremembi. Leta 2021 URSJV ni izdala nobenega dovoljenja za tranzit virov sevanja s pomembno aktivnostjo.

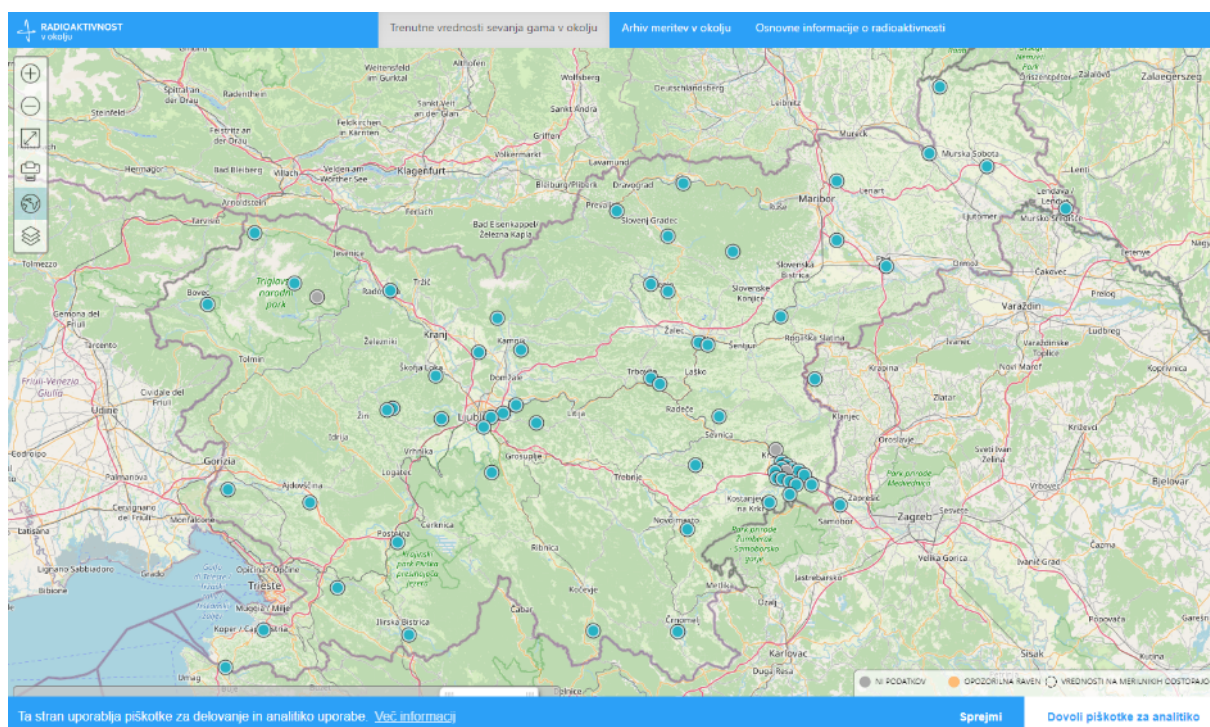
Vir: [\[15\]](#)

3 RADIOAKTIVNOST V OKOLJU

3.1 OPOZORILNI MONITORING RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU

Ob jedrski ali radiološki nesreči, ki bi se zgodila pri nas ali v tujini in bi posledice čutili tudi v naši državi, je ena od ključnih nalog zagotovitev takojšnjih podatkov o radioaktivnosti v okolju. Ti podatki so osnova za uspešno izvajanje zaščitnih ukrepov za prebivalstvo. Slednje je ob izrednem dogodku izpostavljeno zunanjemu sevanju in vdihuje radioaktivne delce, ki so v zraku, ter uživa kontaminirano vodo in hrano. Mreža zgodnjega obveščanja (MZO) je avtomatski merilni sistem, ki sproti zazna povečano sevanje v okolju ob izrednem dogodku.

Vsi podatki o radioaktivnosti se zbirajo v namenski aplikaciji, imenovani **Radioaktivnost V Okolju** (RVO). RVO vsebuje javni portal na naslovu www.radioaktivnost.si (slika 18), ki na enem mestu poleg aktualnih rezultatov meritev sevanja v okolju obiskovalcem podaja tudi osnovne informacije o radioaktivnosti, možnih načinih obsevanja prebivalstva in nadzoru okolja, zgodovinske podatke o programih meritev in študije v elektronski obliki o sevalni problematiki v Sloveniji. Strokovnim sodelavcem URSJV pa portal poleg shranjevanja in prikazovanja ter obveščanja v primeru povišanih vrednosti sevanja omogoča tudi sprotne prikaze rezultatov meritev na terenu s strani mobilnih enot ali sodelavcev URSJV in druge bolj poglobljene analize. Pomembno funkcionalnost ima vsebinski sklop Vaje in izredni dogodki, ki omogoča uporabo rezultatov modelov za napoved razširjanja radioaktivne kontaminacije tako v učne namene kot tudi za primerjavo izračunanih in dejansko izmerjenih vrednosti. Zbrani podatki se samodejno vnesejo v sistem in so v istem trenutku dostopni javnosti na spletnem portalu RVO, hkrati pa se izmenjujejo tudi s tujino na podlagi mednarodnih pogodb (pošiljanje podatkov v skupni raziskovalni center Evropske komisije za zbiranje podatkov v Ispri v Italiji) in bilateralnih sporazumov z Avstrijo, Hrvaško in Madžarsko. Sistem RVO tako omogoča pripravljanje sprotnih poročil o radiološki situaciji, ki se pogodbenim partnerjem pošiljajo vsakih 30 minut.



Slika 18: Osnovni prikaz stanja mreže zgodnjega obveščanja v Sloveniji

URSJV je v letu 2021 pridobila novi merilnik hitrosti doze tipa Envinet Mira, ki je bil donacija s strani MAAE. Zaradi novega merilnika smo v letu 2021 nadgradili sprejem podatkov v RVO. Merilnik je v letu 2021 testno deloval na lokaciji Ljubljana Brinje ([slika 19](#)) in je bil uspešno vključen v MZO.

Sodobna zasnova, enostavna postavitve in vzdrževanje novega merilnika Envinet Mira ter zastarelost obstoječih multifunkcijskih merilnikov (MFM) so bili glavni razlogi, da je URSJV s pomočjo državnih sredstev ter donacij MAAE v letu 2021 začela obsežen projekt prenove celotne mreže MZO. URSJV bo v obdobju od leta 2021 do leta 2023 pridobila 64 merilnikov hitrosti doze tipa Envinet Mira (v letu 2021 41 merilnikov, v letu 2022 18 merilnikov, od tega 10 kot donacija MAAE, in v letu 2023 5 merilnikov). Testiranje novih merilnikov in zamenjava obstoječih merilnikov MFM sta se začela konec leta 2021 in bosta predvidoma zaključena sočasno s pridobitvijo in postavitvijo vseh merilnikov na predvidene lokacije.



Slika 19: Testno delovanje merilnika Envinet Mira na lokaciji Ljubljana Brinje

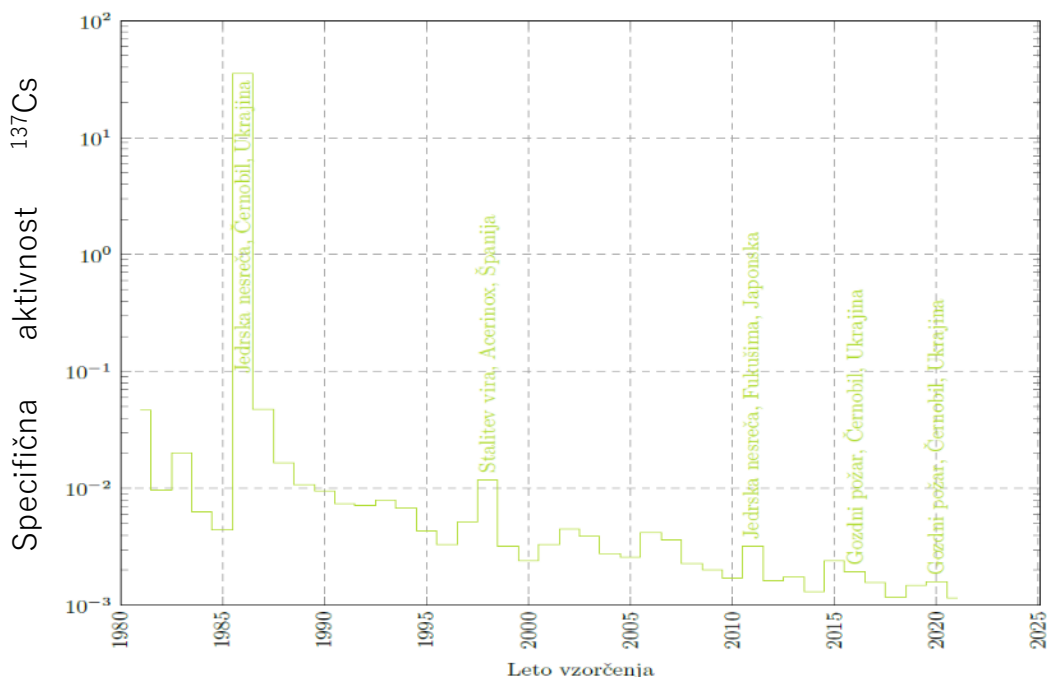
3.2 SPREMLJANJE RADIOAKTIVNOSTI V OKOLJU

Monitoring splošne radioaktivne kontaminacije, ki je nastala zaradi jedrskih poskusov v zraku (1951–1980) in černobilske nesreče (1986), se v Sloveniji izvaja že skoraj pet desetletij. Nadzorujeta se predvsem oba dolgoživa radionuklida: cezij (^{137}Cs) in stroncij (^{90}Sr) v zraku, vodi, tleh, pitni vodi, hrani in krmi. V vseh vzorcih se merijo tudi naravni radionuklidi sevalcev gama, v pitni vodi in padavinah pa še tritij (^3H).

Meritve za leto 2021 so pokazale, da koncentracije obeh dolgoživih cepitvenih produktov v vzorcih zraka, padavin, tal, mleka, hrane rastlinskega in živalskega izvora ter krme še naprej počasi upadajo.

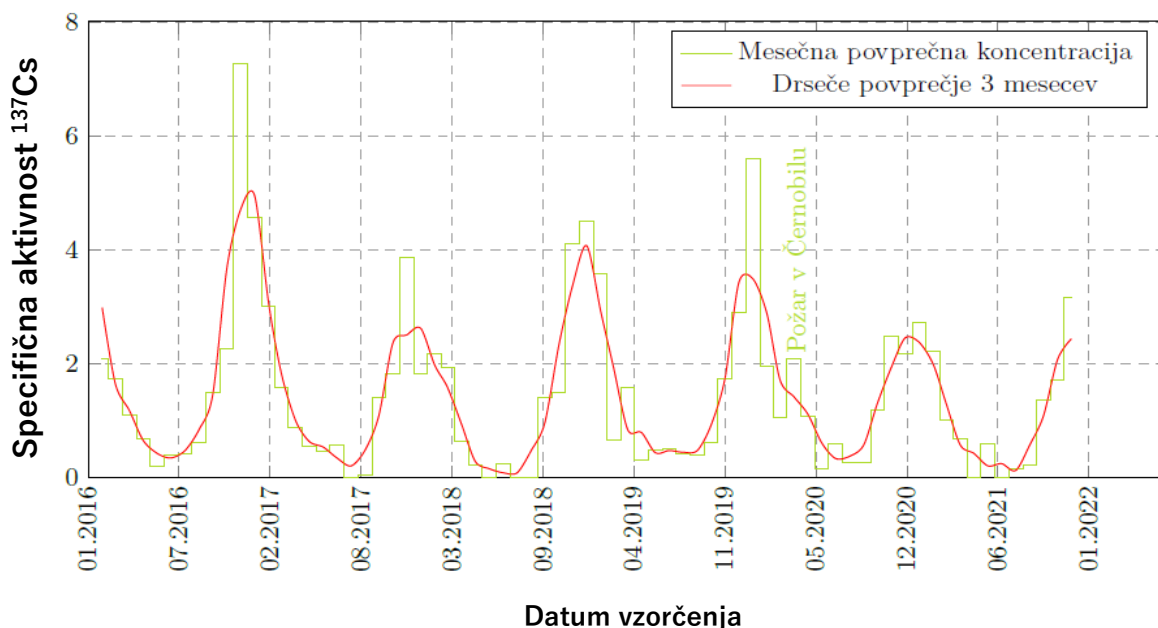
V vzorcih zraka je ^{137}Cs že leta prisoten kot posledica globalne kontaminacije zaradi jedrskih poskusov in černobilske nesreče. Občutljivost meritev z zračnimi črpalkami omogoča spremljanje zelo majhnih sprememb koncentracij radionuklidov, ki jih v drugih okoljskih medijih ni mogoče zaznati. Dolgoročni trend specifične aktivnosti ^{137}Cs , izmerjene v Ljubljani, je prikazan na [sliki 20](#). Po letu 1986, ko so bile koncentracije najvišje, lahko opazimo trend padanja. Manjša povišanja po černobilski nesreči so vidna leta 1998, v času nezgode v jeklarni Acerinox v Španiji, kjer so stalili radioaktivni vir ^{137}Cs , zaradi česar so bile izmerjene 10-krat večje vrednosti od običajnih, ter prvih nekaj mesecev po nesreči v jedrski elektrarni v Fukušimi na Japonskem marca 2011. Julija 2016 je

prišlo do gozdnega požara v černobilski izključitveni coni, vendar bistvenih vplivov na Evropo in Slovenijo ni bilo. V letu 2020 je ponovno prišlo do požara v černobilski izključitveni coni. Obseg požara pa je bil večji kot leta 2016 in je trajal dlje ter je bil v večini pogašen šele v naslednjih dveh tednih. Iz meritev lahko sklepamo, da bil je vpliv požara v Sloveniji sicer zaznan, ni pa imel bistvenega učinka na prejete doze, saj je dodatni prispevek na letni ravni praktično zanemarljiv.



Slika 20: Povprečne letne specifične aktivnosti ^{137}Cs v zraku v Ljubljani od leta 1981

Meritve specifične aktivnosti v zraku omogočajo tudi podrobnejšo analizo sezonskih variacij aktivnosti ^{137}Cs v zraku, za katere predpostavljamo, da so posledica povišane uporabe lesnih kuriv v zimskih mesecih ([slika 21](#)). Na podlagi podatkov o skupni porabi lesnih kuriv v preteklih letih lahko ocenimo, da je bilo na ta način v letu 2021 v zrak izpuščeno skupno 3,5 GBq ^{137}Cs , kar je veliko več, kot vsako leto v zrak izpušča NEK (v letu 2021 1,3 MBq).



Slika 21: Sezonske variacije koncentracij ^{137}Cs v zraku v Ljubljani

Meritve vseh okoljskih medijev so bile, znotraj statističnih variacij, primerljive z vrednostmi iz preteklih let.

Največji delež obseвне obremenitve prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi prihaja od zunanjega sevanja in hrane, prejeta doza zaradi vdihavanja zračnih delcev s cepitvenimi radionuklidi pa je zanemarljiva. V hrani večji del doze prispeva ^{90}Sr , k zunanjemu sevanju pa k dozi največ prispeva ^{137}Cs . Efektivna doza zunanjega sevanja je bila leta 2021 ocenjena na $2,4 \pm 0,2 \mu\text{Sv}$, kar je 0,1 % doze, ki jo prejme povprečni prebivalec Slovenije od zunanjega sevanja naravnega ozadja. Vrednost je nižja kot v preteklih letih na račun nižjih izmerjenih koncentracij radionuklidov v zemlji in je zelo verjetno posledica negotovosti vzorčenja.

V letu 2019 so posodobili podatke o prehrani, kjer so opazne razlike, predvsem manjše zaužite količine določenih vrst hrane. Zato je že drugo leto zapored v okviru statističnih odstopanj izbire in vzorčenja hrane pričakovano nižja ocenjena doza zaradi ingestije (zaužitja hrane in pijače), ki znaša $0,9 \pm 0,5 \mu\text{Sv}$. Če pa analiziramo posamezne vrste hrane, največji delež vrednosti efektivne doze za otroke in odrasle prispeva vnos radionuklidov prek zaužitja sadja in mesa, za dojenčke pa mleka. K dozi največ prispeva ^{90}Sr , nekaj manj pa ^{137}Cs , delež drugih radionuklidov je zanemarljiv.

Zaradi nizkih koncentracij ^{137}Cs in ^{90}Sr v zraku je ocenjeni letni prispevek obeh dolgoživih cepitvenih radionuklidov k dozi zaradi inhalacije zanemarljiv v primerjavi z obsevnimi obremenitvami po drugih prenosnih poteh, znaša namreč okrog 0,1 nSv za oba radionuklida skupaj in je podoben kot v prejšnjih letih.

Ocenili so tudi dozo za pitno vodo zaradi vsebovanih umetnih radionuklidov. Izračuni so pokazali, da je znašala v povprečju okrog 0,03 μSv letno. Mejna letna vrednost 0,1 mSv zaradi naravnih in umetnih radionuklidov v pitni vodi iz krajevnih vodovodov ni bila presežena v nobenem pregledanem primeru.

Skupna efektivna doza na odraslega prebivalca osrednje Slovenije, ki jo je povzročila splošna kontaminacija okolja z umetnimi radionuklidi (zunanje sevanje), je za leto 2021 ocenjena na 3,4 μSv , kar je razvidno iz [preglednice 5](#). Ta vrednost predstavlja nekajkrat manj kot 1 % mejne letne doze za dolgoročno izpostavljenost posameznika iz prebivalstva ionizirajočemu sevanju. Letna efektivna doza za odraslega prebivalca je v letu 2021 nižja od vrednosti preteklih let, in to predvsem na račun zmanjšanja zunanjega obsevanja zaradi manjših koncentracij aktivnosti ^{137}Cs v zemlji v Ljubljani. Na območjih z manjšo radioaktivno kontaminacijo tal (Prekmurje, obalno-kraški predel) je ta doza praviloma nižja, na alpskem območju Slovenije pa višja. Pri vrednotenju vseh v tem poglavju navedenih ocen doz je treba upoštevati, da so to izredno majhne vrednosti, ki jih ni mogoče neposredno meriti. Končne vrednosti doz se izračunajo z matematičnimi modeli na podlagi merljivih količin radionuklidov, ki so večinoma prav tako nizke. Negotovost rezultatov (sivo področje v [sliki 22](#)) je zato precejšnja in se ti v nekaterih primerih od leta do leta tudi precej razlikujejo. Pomembno pa je, da so daleč pod mejnimi vrednostmi.

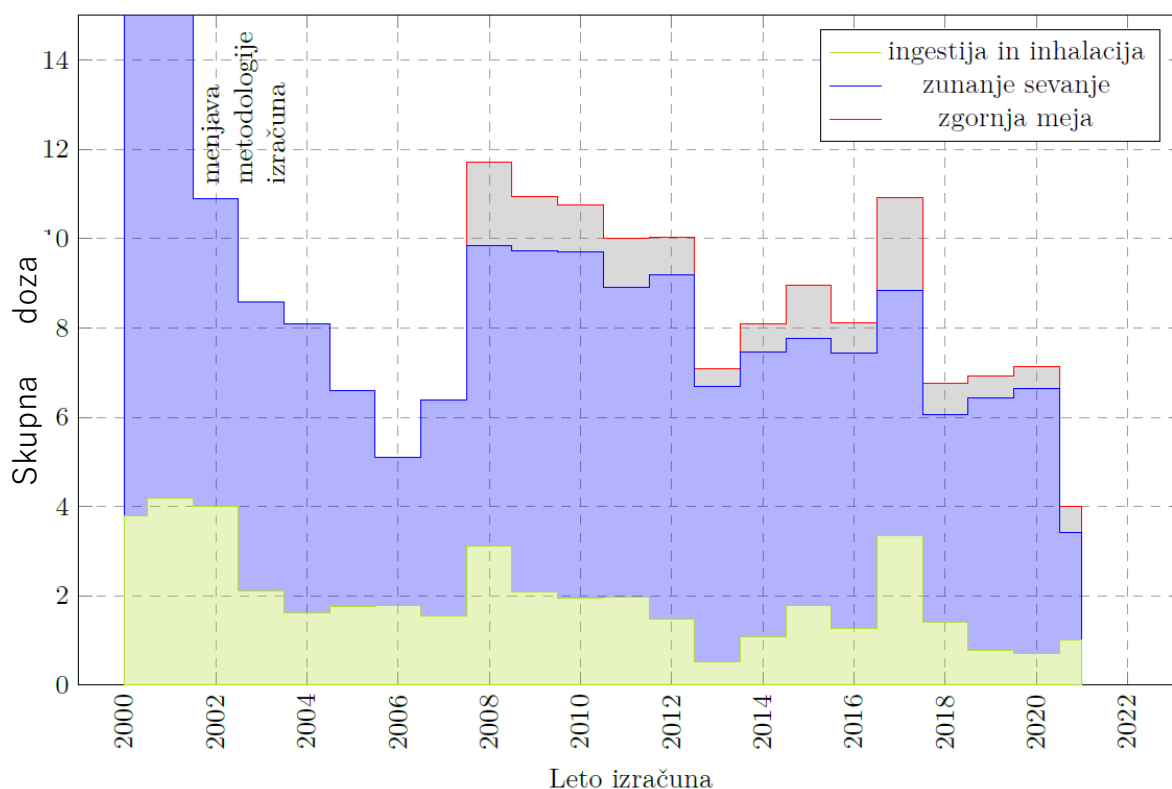
Preglednica 5: Obsevna obremenitev odraslega prebivalstva zaradi kontaminacije okolja z umetnimi radionuklidi v Sloveniji leta 2021

Prenosna pot	Efektivna doza [μSv letno]
inhalacija (vdihavanje)	0,0001
ingestija (zaužitje hrane in pijače):	
pitna voda	0,03
hrana (^{90}Sr)	0,9
zunanje sevanje	2,4*
Skupaj (zaokroženo)	3,3**

* Velja za osrednjo Slovenijo, vrednost za mestno prebivalstvo je nekoliko nižja, za podeželje pa višja.

** Obsevna obremenitev zaradi naravnega sevanja je 2.500–2.800 μSv letno.

[Slika 22](#) prikazuje predvideno skupno efektivno dozo (ingestija in inhalacija ter zunanje sevanje) zaradi kontaminacije okolja z dolgoživimi umetnimi radionuklidi za odrasle v obdobju od leta 2000 dalje. Po letu 2000 se je zamenjala metodologija izračuna. Sivo področje predstavlja najvišjo pričakovano vrednost dozne obremenitve in je merilo napake pri izračunih.



Slika 22: Predvidena efektivna doza zaradi kontaminacije okolja z dolgoživimi umetnimi radionuklidi za odrasle (slovensko povprečje) od leta 2000

3.3 OBRATOVALNI MONITORING JEDRSKIH IN SEVALNIH OBJEKTOV

Obratovanje objektov, ki lahko izpuščajo radioaktivne snovi v okolje, je treba nadzorovati. Meritve radioaktivnosti v okolici objektov potekajo že pred rednim obratovanjem, med njim in še določeno obdobje po prenehanju obratovanja. Z obratovalnim monitoringom se ugotavlja, ali so bili izpusti v dovoljenih mejah,

koncentracije radioaktivnosti v okolju v predpisanih mejah, prav tako pa tudi, ali so doze sevanja, ki jih prejema prebivalstvo, nižje od predpisanih doznih mej.

3.3.1 Nuklearna elektrarna Krško

Radiološke razmere v okolici jedrske elektrarne se spremljajo s stalnim merjenjem radioaktivnosti plinskih in tekočinskih izpustov ter z meritvami koncentracij radioaktivnosti v okolju. Vsebnosti preiskovanih radionuklidov v vzorcih iz okolja (v zraku, tleh, površinskih in podzemnih vodah, padavinah, pitni vodi, kmetijskih pridelkih in krmi) so ob normalnem obratovanju elektrarne nizke, večinoma celo precej nižje od detekcijskih mej analiznih metod. Vplive jedrske elektrarne na okolje zato običajno lahko vrednotimo le na podlagi podatkov o plinskih in tekočinskih izpustih, ki jih uporabimo kot vhodne podatke pri modeliranju razširjanja radionuklidov v okolju. Nizki rezultati meritev v okolju elektrarne med normalnim obratovanjem potrjujejo, da so bili radioaktivni izpusti v ozračje in vode nizki. Ob morebitnem izrednem dogodku nadzorna mreža meritev omogoča takojšen odvzem ali zajem in analizo kontaminiranih vzorcev.

Neodvisne nadzorne meritve v letu 2021 so potekale po programu, ki je vključeval meritve vzorcev mleka in padavin. Rezultati meritev tekočinskih emisij, ki jih opravlja NEK, so skladni z rezultati meritev, ki jih je opravil laboratorij pooblaščenega izvajalca monitoringa, Instituta »Jožef Stefan«. Potrdilo se je tudi opažanje iz leta 2020, da so vrednosti, o katerih poroča IJS, praviloma nekaj odstotkov nižje. V primeru plinskih emisij pa primerjava zaradi nizkih vrednosti, ki so pod mejo detekcije, ni bila možna. Ujemanje rezultatov meritev okoljskih vzorcev med pooblaščenimi organizacijami, IJS in Zavod za varstvo pri delu, d. o. o. (ZVD), je bilo dobro, sistematskih razhajanj pri mleku ni bilo mogoče opaziti, pri padavinah pa so bili rezultati laboratorija IJS, odseka za znanosti o okolju (O-2), sistematsko višji za okoli 7 %.

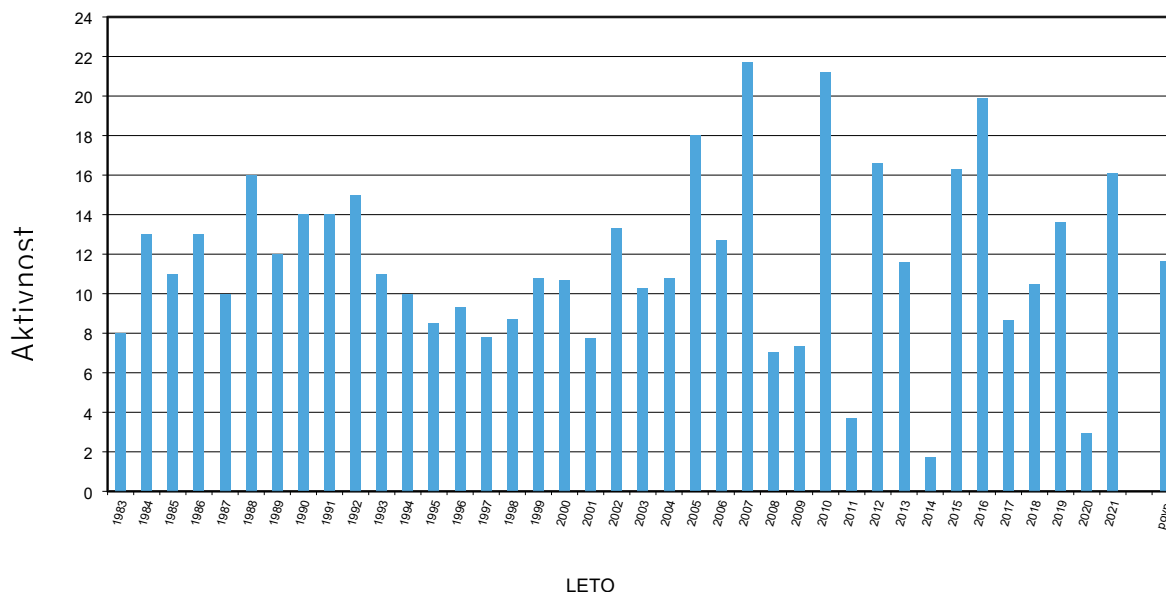
3.3.1.1 Radioaktivni izpusti

V letu 2021 je potekal remont, kar pomeni, da so izpusti bili večji kot v letu 2020, vendar so bile vrednosti znotraj povprečja vrednosti v letih, ko se izvaja remont. V plinastih izpustih po aktivnosti prevladujejo žlahtni plini. Emisije žlahtnih plinov v ozračje so v letu 2021 znašale 0,851 TBq, kar je imelo za posledico dozno

obremenitev, ki je 0,06 % skupne omejitve. Prevladovali so zelo kratkoživi aktivacijski radionuklid ^{41}Ar in kratkoživi izotopi ksenona. Radioaktivni izotopi joda so bili izmerjeni v letu 2021, in sicer v zračnih izpustih, njihova aktivnost pa je znašala približno tisočinko odstotka letne omejitve. To je eden od indikatorjev, ki kaže na ustrezno integriteto jedrskega goriva in potrjuje dejstvo, da so posledice poslabšanja integritete goriva leta 2015 odpravljene. Izpuščena aktivnost radioaktivnih partikulatov je bila v letu 2021 višja kot v letu 2020, vendar še vedno nizka, okoli 0,01 % od letne omejitve. Pri izpustih ^3H v ozračje je bilo iz leta v leto opaženo rahlo povišanje aktivnosti v plinskih izpustih. To povišanje je bilo predvsem posledica izboljševanja metode vzorčenja in analize v laboratoriju, pričakovano pa se je raven izpustov počasi ustalila. Aktivnost ^{14}C je v skladu z značilnimi vrednostmi v letih, ko poteka remont.

V tekočinskih izpustih iz elektrarne v reko Savo po aktivnosti prevladuje ^3H , vezan v molekulah vode. Izpuščena aktivnost ^3H je bila v letu 2021 pričakovano višja in je znašala 16,1 TBq, kar je 36 % letne upravne omejitve (45 TBq). ^3H pa je zaradi nizke radiotoksičnosti kljub višji aktivnosti v primerjavi z drugimi kontaminanti radiološko manj pomemben. Aktivnost cepitvenih in aktivacijskih produktov v tekočinskih izpustih je znašala 35,6 MBq ali 0,04 % letne omejitve (100 GBq). Letni izpust ^{137}Cs iz NEK je bil 1,8 MBq, kar je primerljivo s preteklimi leti. Ocenjena koncentracija aktivnosti ^{137}Cs v reki Savi v okolici NEK, kot posledica izpustov, je daleč pod mejo detekcije, zaradi česar tega prispevka ni mogoče ločiti od globalne kontaminacije. V letu 2021 je skupna aktivnost izpuščenega ^{14}C znašala 0,132 GBq, kar je primerljivo z zadnjimi leti in manj kot predvidevata literatura in mednarodna praksa (0,07 Ci/GW(e)-leto oziroma 1,8 GBq/leto).

[Slika 23](#) prikazuje aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih od leta 1983 do 2021.



Slika 23: Aktivnost izpuščenega ^3H v tekočinskih izpustih NEK

3.3.1.2 Izpostavljenost prebivalstva

Program nadzora nad radioaktivnostjo v okolju, ki je posledica navedenih izpustov, vključuje meritve koncentracij ali vsebnosti radionuklidov v teh vzorcih v okolju:

- v zraku (aerosolni in jodovi filtri),
- v suhem in mokrem usedu (trdnih in tekočih padavinah),
- v savski vodi, sedimentih in vodni bioti (ribah),
- v pitni vodi v vodovodih (Krško in Brežice), črpališčih in podtalnici,
- v hrani rastlinskega in živalskega izvora (tudi v mleku),
- v zemlji na obdelanem in neobdelanem zemljišču ter
- meritve doze zunanjega sevanja na več krajih.

Oceno doz za prebivalce so izvajalci nadzora izdelali na podlagi meritev izpustov in modelnih izračunov, ker je vpliv NEK na koncentracije radionuklidov v okoljskih vzorcih večinoma nemerljiv. Model sloni na izračunu razredčitvenih faktorjev za zračne izpuste, ki temeljijo na realnih vremenskih podatkih in načinih mešanja tekočinskih izpustov in savske vode.

Najvišjo letno dozo prejmejo odrasli posamezniki iz prebivalstva zaradi vnosa ^{14}C ob zaužitju rastlinskih pridelkov ($0,14 \mu\text{Sv}$), nekaj nižjo dozo ($0,019 \mu\text{Sv}$) prejmejo tudi zaradi inhalacije ^3H in ^{14}C . Tekočinski izpusti so v letu 2021 prispevali k dodatni izpostavljenosti posameznikov iz prebivalstva na ravni, značilni za nekaj zadnjih let ($0,016 \mu\text{Sv}$), med njimi pa je največji prispevek ^3H . Ugotavljamo, da ^{14}C še vedno največ prispeva k celotni dozi iz vseh prispevkov. Ugotavljamo tudi, da so bili vsi načini izpostavitve prebivalstva zanemarljivi v primerjavi z naravnim sevanjem, doznimi omejitvami in avtoriziranimi mejami.

Iz [preglednice 6](#) je razvidno, da znaša ocenjena skupna vrednost za letno prejeto efektivno dozo posameznika iz okolice NEK manj kot $0,18 \mu\text{Sv}$. Ta vrednost pomeni 0,4 % predpisane mejne vrednosti (dozna ograda je $50 \mu\text{Sv}$ letno) oziroma 0,008 % efektivne doze, ki jo povprečno prejme prebivalec Slovenije zaradi sevanja naravnega ozadja ($2.500\text{--}2.800 \mu\text{Sv}$ letno).

Preglednica 6: Ocene za delne izpostavljenosti odraslega posameznika referenčne skupine iz prebivalstva zaradi zračnih in tekočinskih izpustov iz NEK leta 2021

Način izpostavitve	Prenosna pot	Najpomembnejši radionuklidi	Efektivna doza [μSv letno]
zunanje sevanje	sevanje iz oblaka	žlahtni plini: (^{41}Ar , ^{133}Xe , $^{131\text{m}}\text{Xe}$)	$5,8\text{E}10^{-4}$
	sevanje iz useda	partikulati: (^{58}Co , ^{60}Co , ^{137}Cs ...)	$7,4\text{E}-9$
inhalacija	oblak	^3H , ^{14}C	0,019
ingestija (atmosferski izpusti)	rastlinski pridelki	^{14}C	0,14
ingestija (tekočinski izpusti)	ingestija rib (Sava)	^3H , ^{137}Cs , ^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{14}C	0,016
Skupaj NEK 2021		< 0,18*	

*Skupna vsota je konservativna, saj se posamezni prispevki ne morejo seštevati, ker ne gre za iste skupine prebivalstva.

3.3.2 Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

Raziskovalni reaktor TRIGA in Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov sta na istem kraju v Brinju pri Ljubljani. Vzorce, ki jih obsevajo v reaktorju, analizirajo v

laboratorijih odseka O-2 Instituta »Jožef Stefan« v zgradbi tik ob reaktorju. Radioaktivni izpusti v okolje torej nastajajo zaradi obratovanja reaktorja, Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov in dela v laboratorijih.

3.3.2.1 Raziskovalni reaktor TRIGA

Nadzor nad okoljem raziskovalnega reaktorja TRIGA vključuje meritve plinskih in tekočinskih izpustov ter meritve radioaktivnosti v okolju. Zadnje se opravljajo zaradi ugotavljanja vplivov objekta na okolje in zajemajo merjenje radioaktivnosti zraka, podtalnice, zunanjega sevanja, radioaktivne kontaminacije zemlje in radioaktivnosti v sedimentih reke Save.

Meritve emisij radioaktivnih aerosolov so pokazale zelo nizke vrednosti, ki so primerljive ali pod mejo detekcije. Izpusti žlahtnega plina ^{41}Ar v ozračje pa so bili leta 2021 ocenjeni na 1,1 TBq. To je dobrih 50 % več kot v letu 2020 (0,7 TBq) in primerljivo z letom 2019 (1,2 TBq), kar je posledica večjega števila obratovalnih ur reaktorja. Tekočinskih izpustov ni bilo, saj v letu 2021 prisotnosti umetnih radionuklidov niso zaznali ne v cisterni O-2 ne v cisterni drenaže reaktorja.

Z meritvami specifičnih aktivnosti v okolju niso zaznali nikakršne radioaktivne kontaminacije zaradi obratovanja reaktorja. Aktivnosti umetnih radionuklidov so bile v vseh izmerjenih vzorcih pod detekcijsko mejo razen ^{137}Cs , ki je posledica globalne kontaminacije. Zunanja doza zaradi sevanja iz oblaka zaradi izpustov ^{41}Ar je bila za posameznika, ki kosi travo ali pluži sneg, letno 65 ur 100 m od reaktorja in se zadržuje v oblaku le 10 % svojega časa, tako kakor prejšnja leta ocenjena na 0,02 μSv letno. Prebivalec Pšate, naselja v oddaljenosti 500 m, prejme ob celoletnem bivanju 0,6 μSv letno. Vrednosti so zaradi večjih izpustov ustrezno večje kot v letu 2020. Tekočinskih izpustov ni bilo, zato tudi ni bilo izpostavljenosti po tej prenosni poti. Skupna letno prejeta doza za posameznika iz prebivalstva v letu 2021 je bila nekaj več kot 1 % upravno avtorizirane dozne omejitve, ki znaša 50 μSv /leto, oziroma več tisočkrat manjša od efektivne doze naravnega ozadja v Sloveniji (2.500–2.800 μSv letno).

3.3.2.2 Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov v Brinju

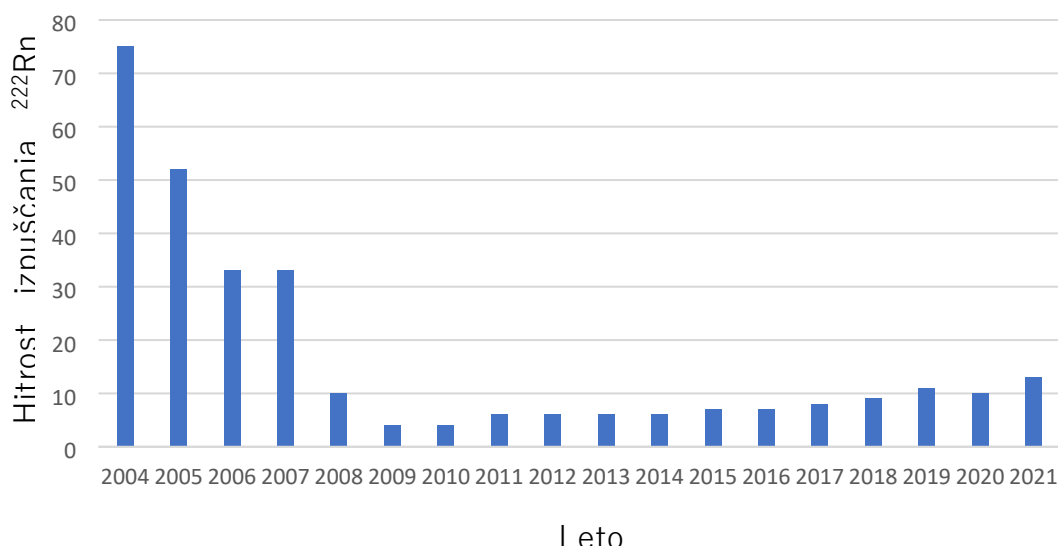
Program nadzora nad radioaktivnostjo okolice Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov (CSRAO) je vključeval predvsem nadzor nad radioaktivnimi izpusti v

ozračje (radon in potomci iz skladiščnega prostora kot posledica skladiščenja virov ^{226}Ra oziroma zasnove objekta, ki je vkopan v zemljo), odpadnimi vodami iz podzemnega zbiralnika in neposrednim zunanjim sevanjem na zunanjih delih skladišča. Koncentracije radionuklidov v okolju so merili v enakem obsegu kot v preteklih letih, in sicer v podtalnici in zraku, dodatno pa je merjeno zunanje sevanje na različnih razdaljah od skladišča. V sklopu meritev za vzdrževanje pripravljenosti so izvedene tudi meritve kontaminacije tal ter koncentracije radionuklidov v suhem usedu iz zraka v bližini skladišča.

V letu 2021 je bila ocenjena povprečna emisija radona 13 Bq/s , kar je 30 % več kot leta 2020, vendar je to še vedno v okviru merske negotovosti znotraj vrednosti, izmerjenih v prejšnjih letih ([slika 24](#)). Višje vrednosti v letih 2004 in 2005 so posledica stanja pred rekonstrukcijo skladišča, leta 2008 pa sta bila zaključena prepakiranje in karakterizacija odpadkov. V zadnjem desetletju je opazno rahlo, vendar vztrajno višanje radonskega toka in koncentracij v skladišču, kar je najverjetneje posledica novih radioaktivnih odpadov ali pa tudi posledica degradacije stare embalaže, ki vsebuje ^{226}Ra .

V letu 2021 je bilo povišanje koncentracije radona ^{222}Rn v okolici skladišča nemerljivo in je bilo ocenjeno le na podlagi modela za povprečne vremenske razmere, in sicer na okrog $0,7\text{ Bq/m}^3$ na ograji reaktorskega centra.

V odpadni vodi, zbrani v podzemnem rezervoarju, je bila od umetnih radionuklidov ugotovljena prisotnost ^{137}Cs , ki je posledica splošne kontaminacije okolja in ne obratovanja skladišča. Naravni radionuklidi so prisotni v koncentracijah, značilnih za površinske in podzemne vode v naravnem okolju. V primerjavi z izmerjenimi koncentracijami v letu 2020 se je povišala samo koncentracija ^{40}K , katerega izmerjena aktivnost v letu 2021 je bila 460 Bq/m^3 , kar je še vedno veliko pod mejnimi vrednostmi za kontaminacije površinskih in podzemnih voda, določenih v uredbi o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji. Nekoliko višja koncentracija aktivnosti ^{40}K je verjetno povezana s čiščenjem objekta, saj se ostanki čiščenja spirajo v podzemni zbiralnik. Tudi v tleh in podtalnici v okolici skladišča so bili prisotni samo ^{137}Cs in naravni radionuklidi ^7Be , ^{40}K ter radionuklidi uran-radijeve in torijeve razpadne vrste.



Slika 24: Emisije ^{222}Rn iz Centralnega skladišča radioaktivnih odpadkov v Brinju

Pri oceni doze za najbolj izpostavljenе posameznike so upoštevali inhalacijo radonovih potomcev in neposredno sevanje iz skladišča. Najbolj je obremenjena skupina sodelavcev reaktorskega centra, ki jih lahko doseže radon iz skladišča. Po modelnem izračunu so leta 2021 prejeli dozo, ki je bila ocenjena na $< 2 \mu\text{Sv}$, kar znaša 2 % avtorizirane mejne doze za posameznike iz referenčne skupine prebivalstva ($100 \mu\text{Sv}$ na leto). Varnostnik reaktorskega centra pri svojih rednih obhodih prejme $< 1 \mu\text{Sv}$ letno, ocenjena letna doza za kmetovalca na ograji zavarovanega območja pa je znašala le okrog $0,1 \mu\text{Sv}$ letno. Vrednosti so primerljive z letom 2020 in zaradi manjših emisij radona precej nižje kot v letu 2008, hkrati pa so zanemarljive v primerjavi z letno dozo, ki jo prejme vsak posameznik zaradi naravnega sevanja, ki znaša $2.500\text{--}2.800 \mu\text{Sv}$.

3.3.3 Nekdanji rudnik urana Žirovski vrh

V sklopu monitoringa nekdanjega rudnika urana merijo izpuste radona in tekočinske radioaktivne izpuste, poleg tega pa nadzorujejo tudi koncentracije radionuklidov v okolju. Izvajajo program merjenja specifičnih aktivnosti radionuklidov uran-radijeve razpadne vrste v vzorcih okolja, vključno z meritvami koncentracij radona in njegovih kratkoživih potomcev v ozračju, ter merjenja zunanega sevanja. Merilna mesta so predvsem na dolinskih naseljenih območjih do tri kilometre od rudniških virov sevanja, to je od Todraža do Gorenje vasi. Ker se merijo radionuklidi naravnega izvora, se za vrednotenje vpliva posledic

nekdanjega rudarjenja urana ustrezno meri naravno sevanje na referenčnih mestih, ki niso pod vplivom emisij iz preostalih objektov nekdanjega rudnika (približek za naravno ozadje radioaktivnosti).

V letu 2015 je Agencija za radioaktivne odpadke prevzela v upravljanje in dolgoročni nadzor odlagališče Jazbec, medtem ko odlagališče Boršt upravlja RŽV, d. o. o. Trenutno sta za izvajanje programa monitoringa okolja odgovorna oba upravljavca odlagališč.

URSJV je dne 24. septembra 2019 izdal odločbo, s katero je odobril spremembo Varnostnega poročila odlagališča rudarske jalovine Jazbec. V skladu s tem se je v letu 2021 izvajal program nadzora radioaktivnosti v skladu z zahtevami za dolgoročni nadzor zaprtega odlagališča.

Odlagališče Boršt je še vedno v prehodnem obdobju pred zaprtjem. Program monitoringa se je izvajal po programu monitoringa za peto leto prehodnega obdobja, kar bo tudi v prihodnje do zaprtja odlagališča.

3.3.3.1 Radioaktivni izpusti

Meritve tekočinskih izpustov v letu 2021 so pokazale, da so le-ti znotraj avtoriziranih mejnih vrednosti za odlagališče Boršt. Izvedene meritve izpustov iz odlagališča Jazbec in jamske vode so prav tako potrdile, da so aktivnosti naravnih radionuklidov pod avtoriziranimi mejami, postavljenimi leta 2019. Na podlagi meritev plinastih izpustov, predvsem ^{222}Rn , je bilo mogoče oceniti izhajanje radona s površin odlagališč in stanje prekrivke. Pri odlagališču Boršt so bile izmerjene vrednosti nižje od avtoriziranih mej. V primeru odlagališča Jazbec je ta omejitev leta 2019 odpravljena, meritve pa se uporabljajo za oceno stanja prekrivke. Izmerjene vrednosti so bile v letu 2021 približno enake kot v letu 2020 in primerljive s prejšnjimi leti.

3.3.3.2 Izpostavljenost prebivalstva

V času obratovanja je bilo mogoče oceniti prispevek rudnika, in sicer s primerjavo z referenčnimi lokacijami izven vplivnega področja rudnika. Glede na to, da je sedaj po izvedeni sanaciji vpliv rudnika težko ločiti od naravnega ozadja, je treba narediti modelsko oceno. Prispevek rudniškega radona v Gorenji Dobravi v tekočem letu se računa iz razmerja koncentracije radona na odlagališču Jazbec iz

obdobja po zaprtju rudnika, ko se še niso začela izvajati zapiralna oziroma ureditvena dela (1991–1995), in povprečnega prispevka rudniškega radona v Gorenji Dobravi v tem obdobju.

Radioaktivnost površinskih voda v zadnjih letih počasi, a vztrajno upada. Zaradi različne dinamike zapiranja odlagališč Jazbec in Boršt se je program meritev radioaktivnosti v Todraščici in Brebovščici spremenil. Skupni vpliv odlagališč je razviden iz meritev v Gorenji Dobravi, kjer je v letu 2021 izmerjena koncentracija aktivnosti 247 Bq/m^3 za ^{238}U in $5,8 \text{ Bq/m}^3$ za ^{226}Ra . To je več kot v letu 2020, vendar še vedno primerljivo s preteklimi leti. Iz zbranih podatkov o pretokih in koncentracijah lahko sklepamo, da je vpliv izpustov iz posameznega odlagališča približno desetkrat manjši kot prispevek iz jame. Prispevek odlagališča Boršt se je po izvedenih sanacijskih delih zmanjšal in je podoben, če ne manjši, kot prispevek odlagališča Jazbec.

Tako kot v preteklih letih je bil tudi v letu 2021 najpomembnejši del programa merjenje koncentracije radona. Za leto 2021 se ocenjuje, da je prispevek ^{222}Rn iz preostalih rudniških virov k naravnim koncentracijam v okolju okrog $3,3 \text{ Bq/m}^3$, kar je enako kot 2020.

V letu 2021 je doza zaradi odlagališč Jazbec in Boršt ponovno ločeno obravnavana. Za odlagališče Jazbec je izračun narejen na podlagi nove metodologije, ki je opisana v dopolnitvi varnostnega poročila iz leta 2019. V skladu z navedenim je pooblaščenec v letu 2021 upošteval le prispevek inhalacije radona in njegovih potomcev. Dozni prispevek od ingestije in zunanjega obsevanja je konservativno ocenjen na $40 \mu\text{Sv/leto}$ in se ne ocenjuje na podlagi meritev. Treba je poudariti, da je vrednost prispevka $40 \mu\text{Sv/leto}$ ocenjena zelo konservativno in lahko pripelje do napačnega sklepa, da so se doze za prebivalstvo povečale, saj vrednost, ocenjena na podlagi modelov in omejenih meritev, ki so na voljo, dejansko ne presega $10 \mu\text{Sv/leto}$. Na podlagi povečanja koncentracije radona v dolini Brebovščice zaradi odlagališča Boršt je ocenjena tudi pripadajoča efektivna doza. Zaradi nizkih vrednosti omenjamo le dozo zaradi inhalacije radonovih potomcev, ki je v letu 2021 znašala $2,1 \pm 0,6 \mu\text{Sv}$.

Skupna efektivna doza zaradi izpostavljenosti sevanju zaradi nekdanjega rudnika urana je v letu 2021 znašala za odraslega prebivalca $0,124 \text{ mSv}$ ([preglednica 7](#)), kar je enako kot v letu 2020. Še vedno ostaja najpomembnejši vir radioaktivnega

onesnaževanja v okolju rudnika radon ^{222}Rn s svojimi kratkoživimi potomci, ki so prispevali 0,080 mSv dodatne izpostavljenosti.

Preglednica 7: Efektivne doze za odraslega posameznika referenčne skupine iz prebivalstva v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu leta 2021

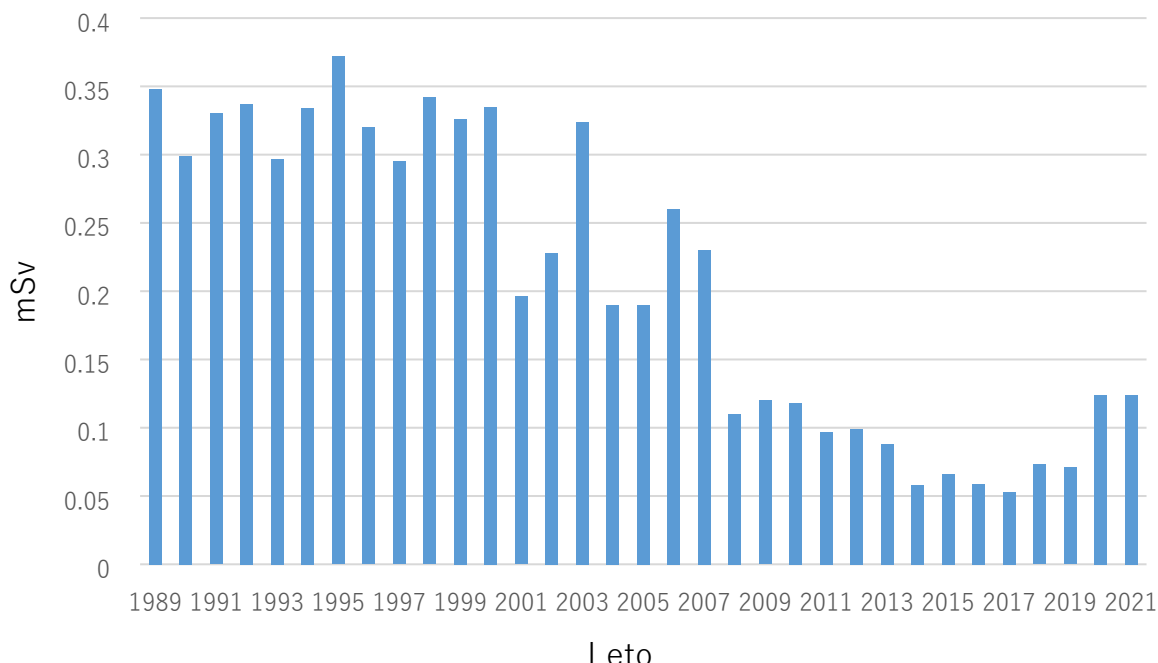
Način izpostavitve	Pomembnejši radionuklidi	Jazbec [mSv]	Boršt [mSv]	Skupna ef. doza [mSv]
inhalacija	– aerosoli z dolgoživimi radionuklidi (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb) – samo ^{222}Rn – Rn – kratkoživi potomci	- 0,0019 0,080	0,0 0,00005 0,0021	(prenosne poti ni več) 0,0020 0,082
ingestija	– pitna voda (U, ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{230}Th) – ribe (^{226}Ra in ^{210}Pb) – kmetijski pridelki (^{226}Ra in ^{210}Pb)	0,040 (skupni prispevek, ocenjen v skladu z dopolnitvijo VP, vključuje tudi vpliv jamske vode)	(0,004) * (0,002) ** (0,007) **	0,040
zunanje sevanje	– imerzija in depozicija (sevanje iz oblaka in useda) – depozicija dolgoživih radionuklidov (used) – neposredno sevanje gama z odlagališč		0,00025 0,0 0,0	
Skupna efektivna doza (zaokroženo):		0,122	0,0026	0,124 mSv

* Dozni prispevek zaradi ingestije vode iz potoka Brebovščice se ne upošteva v končni oceni, saj se ta voda ne uporablja za pitje, napajanje ali namakanje.

** V oklepaju so vrednosti, izračunane na podlagi zadnjih meritev rib in hrane, izvedenih leta 2015.

Meritve radioaktivnosti in dozne ocene v zadnjih letih so pokazale, da je ustavitev rudarjenja, skupaj z doslej opravljenimi zapiralnimi deli, precej zmanjšala vplive na okolje in prebivalstvo. Ocenjena izpostavljenost je manjša od avtorizirane mejne vrednosti 0,3 mSv letno, ki je določena za vse objekte po sanaciji (jama in odlagališči Boršt ter Jazbec, [slika 25](#)). Povečanje vrednosti v primerjavi z letom 2019, ko je efektivna doza za odraslega prebivalca znašala 71 μSv /leto, je izključno posledica upoštevanja nove metodologije, ki je v skladu s trenutno veljavnim varnostnim poročilom za odlagališča in navodili iz *Pravilnika o monitoringu radioaktivnosti* (JV10, Uradni list RS, št. 27/18). Dejansko so

vrednosti podobne tistim iz leta 2019 in so v skladu s povprečji zadnjih let. Ob upoštevanju stare metodologije računanja bi efektivna doza za odraslega prebivalca znašala $76 \mu\text{Sv}/\text{leto}$.



Slika 25: Letni prispevki k efektivni dozi odraslega posameznika iz referenčne skupine prebivalstva zaradi rudnika Žirovski vrh v obdobju 1989–2021

3.3.4 Inšpekcijski nadzor obratovalnega monitoringa

V letu 2021 je inšpekcija URSJV opravila en inšpekcijski nadzor s področja obratovalnega monitoringa, in sicer inšpekcijski nadzor IJS, na katerem je obravnavala obratovalni monitoring na lokaciji RIC IJS v Podgorici, Brinje 40, Dol pri Ljubljani.

Obratovalni monitoring radioaktivnosti je opredeljen v 159. členu ZVISJV-1. Program meritev IJS temelji na programu, ki je bil opredeljen v odločbi Uprave RS za jedrsko varnost iz leta 2000 in je bil v letu 2013 posodobljen ter usklajen s Pravilnikom JV10 (Uradni list RS, št. 97/2009, Priloga 5: Zasnova programa obratovalnega monitoringa radioaktivnosti raziskovalnega jedrskega reaktorja). Program je v skladu s trenutno veljavnim Pravilnikom JV10 (Uradni list RS, št. 27/2018).

Avtorizirana letna mejna doza za prebivalce iz referenčne skupine iz odločbe URSJV iz leta 1992 je za RIC $50 \mu\text{Sv}$. Na podlagi rezultatov monitoringa emisij in

imisij je izračunana doza za prebivalce zanemarljiva, kot je razvidno iz poročila IJS Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS za leto 2022, Poglavje 4.

Na pregledu je URSJV pregledal rezultate meritev, ki so bile izvedene v skladu z omenjenim programom. Odstopanj od programa meritev in pričakovanih vrednosti ni bilo, kot je navedeno v 5. poglavju poročila IJS. Inšpekcija na omenjeno poročilo ni imela pripomb.

Omenjeni pravilnik JV10 v svojem 20. členu naslavlja izvajanje meritev, tako obratovalnega monitoringa radioaktivnosti v okolici sevalnega, jedrskega ali drugega objekta kot meritev emisij radioaktivnih snovi. Hkrati pa 33. člen tega pravilnika v svoji prvi alineji zahteva, da mora pristojni upravni organ zagotavljati stalne neodvisne meritve emisij in imisij, ki pa jih ne sme izvajati izvajalec monitoringa radioaktivnosti, ki izvaja iste meritve za zavezanca za obratovalni monitoring. V letu 2021 je te meritve dodatno (neodvisno) izvedla pooblaščen organizacija ZVD, ki je izvedla primerjalno meritev gama sevalcev v vzorcu zračnega filtra dimnika reaktorja. Analiza je na voljo v omenjenem poročilu IJS. V okviru kriterija sprejemljivosti so se vsi rezultati zelo dobro ujemali.

Inšpekcija URSJV na omenjenem pregledu ni ugotovila nepravilnosti.

3.4 PREJETE DOZE SEVANJA PREBIVALCEV V SLOVENIJI

Vsak prebivalec na Zemlji je obsevan zaradi naravne in umetne radioaktivnosti v okolju. Velik del prebivalstva prejema doze sevanja tudi zaradi radioloških preiskav v zdravstvu in le majhen del prebivalstva je poklicno izpostavljen zaradi dela pri virih ali z viri sevanja. O zunanjem obsevanju govorimo, če je vir sevanja zunaj telesa. Do notranjega obseva pride, če radioaktivno snov vnesemo v telo z vdihavanjem, zaužitjem hrane in vode ali pa skozi kožo. Podatki o izpostavljenosti prebivalstva so predstavljeni v nadaljevanju, poklicna izpostavljenost (umetnim in naravnim virom) in izpostavljenost v zdravstvu pa sta predstavljeni v [4. poglavju](#).

3.4.1 Izpostavljenost naravnemu sevanju

Povprečna letna efektivna doza zaradi naravnih virov na prebivalca Zemlje je 2,4 mSv. Ponekod na Zemlji je le 1 mSv, ponekod pa presega celo 10 mSv na leto.

V Sloveniji je povprečna letna doza zaradi naravnih virov sevanja okoli 2,5–2,8 mSv na prebivalca. Višje vrednosti se nanašajo na območja z ugotovljenimi povišanimi koncentracijami radona v bivalnem in delovnem okolju. Na podlagi podatkov o zunanjem sevanju ter koncentracijah radona v stanovanjih in na prostem ocenjujejo, da največ sevanja, približno 50 %, prispeva notranje obsevanje, ki je posledica inhalacije (vdihavanja) radona in njegovih potomcev (1,2–1,5 mSv letno) v stanovanjskih zgradbah. Vnos radioaktivnosti s hrano in vodo predstavlja okoli 0,4 mSv letne doze. Letna efektivna doza zunanjega sevanja, ki izvira iz radioaktivnosti tal, gradbenega materiala v zgradbah in iz kozmičnega sevanja, je v Sloveniji 0,8–1,1 mSv.

3.4.2 Program sistematičnega pregledovanja delovnega okolja

Sistematično pregledovanje delovnega okolja se mora zagotavljati predvsem tam, kjer se lahko pričakuje povečana izpostavljenost delavcev ali okolja zaradi dejavnosti, ki vključujejo materiale ali odpadke s povečano vsebnostjo naravno prisotnih radioaktivnih snovi, v nadaljevanju NORM (*Naturally Occurring Radioactive Materials*), ali pa se zaradi tehnološke predelave poveča vsebnost naravno prisotnih radioaktivnih snovi.

Program za leto 2021 je obsegal meritve v organizacijah, v katerih proizvajajo toplotnoizolacijske in hidroizolacijske končne izdelke (FRAGMAT TIM, d. o. o., v Laškem in ISOMAT, d. o. o., v Mežici), in v organizacijah, v katerih proizvajajo ali uporabljajo geotermalno energijo (vrtec Mavrica v Brežicah in Ocean Orchids, d. o. o., v Dobrovniku). Pooblaščenci so preverili stopnjo izpostavljenosti sevanju, ki so jo ocenili iz meritev hitrosti okoljskega doznega ekvivalenta $H^*(10)$ z umerjenimi ročnimi merilniki, iz spektrometrskih analiz vhodnih surovin, končnih izdelkov in zraka z visokoločljivostno spektrometrijo gama ter meritev koncentracij radona v prostorih.

V vrtcu Mavrica Brežice in podjetju Ocean Orchids, d. o. o., na območju dejavnosti ni bilo neposrednih virov sevanja. Uporablja se geotermalna energija, kar bi lahko povzročilo kopičenje naravnih radionuklidov na filtrih vode ali povišanje koncentracije radona v prostorih. Izmerjene in izračunane vrednosti so bile tako nizke, da zaradi te dejavnosti delavci ne bi prejeli dodatne efektivne doze.

V podjetjih FRAGMAT TIM, d. o. o., in ISOMAT, d. o. o., na območju dejavnosti ni bilo neposrednih virov sevanja. Uporablja se material, ki bi lahko imel povišano vsebnost naravnih radionuklidov. Tako kot v primeru izkoriščanja geotermalne energije, tudi v tem primeru zaradi dejavnosti delavci ne bi prejeli dodatne efektivne doze.

Specifične aktivnosti naravnih radionuklidov na vseh lokacijah so bile nizke v primerjavi z mejami za izvzetja, določene v Uredbi o sevalnih dejavnostih. Izračunane letne efektivne doze so bile nižje od predpisanih vrednosti. V Sloveniji ocenjujemo dozo zaradi naravnega ozadja na 2,5–2,8 mSv/leto, tako da je bila dodatna izpostavljenost delavcev v tem primeru zanemarljiva.

3.4.3 Izvajanje sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v delovnem in bivalnem okolju

Radon je naravni žlahtni radioaktivni plin. Večinoma je glavni vir naravnega sevanja v bivalnem in delovnem okolju ter v povprečju prispeva več kot polovico efektivne doze, ki jo prejmemo od vseh naravnih virov ionizirajočih sevanj. V prostore prodira predvsem iz zemeljskih tal skozi razne odprtine, kot so na primer jaški, odtoki, špranje ali razpoke. Radon povzroči okoli 10 % primerov pljučnih rakov, zato so v novi evropski direktivi 59/2013/Euratom predpisana precej strožja merila in izvajanje programov, ki naj bi ta delež smrti znižali.

Skladno z direktivo 59/2013/Euratom je bila v letu 2018 sprejeta *Uredba o nacionalnem radonskem programu* (Uradni list RS, št. 18/18, 86/18 in 152/20), ki skupaj z ZVISJV-1 pomeni zakonodajni okvir za izvajanje sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona. Glede na pretekla leta je meritvam koncentracij radona namenjenih več finančnih sredstev. Razširjen je obseg meritev v vrtcih in šolah, nadaljevalo pa se je tudi izvajanje meritev v bivalnih prostorih. Zakonodaja na novo predvideva posebno vrsto pooblastila za izvajalce meritev radona. Ti morajo biti ustrezno akreditirani in imeti stalno zaposlene strokovnjake s področja radona. V letu 2021 je URSVS izdal pooblastilo za izvajanje meritev radona izvajalcu IJS.

V okviru tega programa je ZVD od januarja do novembra 2021 opravljal meritve z različnimi metodami: 325 osnovnih meritev z detektorji jedrskih sledi za določanje povprečne vsebnosti radona, 43 dodatnih kontinuiranih meritev za tedensko

spremljanje časovnega poteka radonovih potomcev in radona ter 17 meritev možnih virov radona iz zemlje, jaškov ali špranj v prostore. Skupno je bilo pregledanih 255 prostorov v 101 objektu. Povprečna vsebnost radona je presegla referenčno vrednost 300 Bq/m^3 v 61 objektih (60 %) oziroma 124 prostorih (49 % izidov). Vrednost 900 Bq/m^3 je bila presežena v 38 prostorih (15 %). Na podlagi meritev in časov prisotnosti v prostorih je ZVD ocenil tudi prejete efektivne doze za zaposlene delavce, v šolah in vrtcih pa še za otroke, ki so bili izpostavljeni vrednostim nad 300 Bq/m^3 . Od skupaj 131 izračunov nobena ocenjena letna doza ni presegla mejne vrednosti 6 mSv za posameznike iz prebivalstva. Najvišja ocenjena doza je bila okrog 4,5 mSv v eni od učilnic v starem delu Osnovne šole Nazarje zaradi povprečne vsebnosti radona okrog 2.300 Bq/m^3 . V 15 primerih so bile ocenjene letne doze med 2 in 6 mSv, v 57 primerih med 1 in 1,99 mSv, v 59 primerih pa nižje od 1 mSv. V večini prostorov in objektov s previsokimi vsebnostmi radona se letos meritve in drugi ukrepi nadaljujejo.

V letu 2021 je bilo zaradi previsoke vsebnosti radona opravljenih devet inšpekcijskih pregledov (Osnovna šola dr. Bogomirja Magajne Divača s podružnico v Senožečah, Vrtec Medvode, Vrtec Sežana z enotami Komen, Senožeče in Lehte, Podružnična šola Begunje pri Osnovni šoli Notranjski odred Cerknica, Zdravstveni dom Ljubljana – Enota Šiška, Osnovna šola Nazarje, Osnovna šola Braslovče s podružnicama v Letušu in na Gomilskem, trgovina Zara v Ljubljani ter Osnovna šola Žužemberk s podružnicami v Šmihelu, na Dvoru in Ajdovcu). Najvišja povprečna vsebnost radona – okoli 4.100 Bq/m^3 – je bila izmerjena poleti v črpališču pitne vode Dol pri Starem trgu ob Kolpi. Izdanih je bilo osem opozoril v zapisnikih z zahtevami po zmanjšanju izpostavljenosti radonu (prezračevanje, omejitev časa, sanacija, dodatne in kontrolne meritve). Trem zavezancem (Osnovna šola Notranjski odred Cerknica, Zdravstveni dom Ljubljana in Osnovna šola Nazarje) so bile izdane tudi inšpekcijske odločbe. Dodatne in kontrolne meritve se v večini objektov nadaljujejo.

V letu 2021 je bilo poslanih še 61 dopisov z izidi in priporočili za nadaljevanje ukrepov (če so bili potrebni) tistim strankam, pri katerih je ZVD izvajal meritve radioaktivnosti po nacionalnem programu.

URSVS je financirala še izvedbo programa sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v bivalnih prostorih na območjih z večjo verjetnostjo za

povišane vsebnosti. V okviru tega programa je Radonova iz Švedske opravila 480 osnovnih meritev z detektorji jedrskih sledi za določanje povprečne mesečne ali dvomesečne vsebnosti radona v 58 občinah (Ankaran, Bloke, Bohinj, Borovnica, Brda, Brezovica, Celje, Cerknica, Črnomelj, Divača, Dobrepolje, Dolenjske Toplice, Gorenja vas - Poljane, Grosuplje, Hrpelje - Kozina, Idrija, Ig, Ilirska Bistrica, Ivančna Gorica, Jesenice, Kočevje, Komen, Kostanjevica na Krki, Ljubljana, Logatec, Log - Dragomer, Loška dolina, Loški Potok, Metlika, Mežica, Miren - Kostanjevica, Mirna Peč, Mokronog - Trebelno, Mozirje, Nova Gorica, Novo mesto, Osilnica, Pivka, Postojna, Radovljica, Ravne na Koroškem, Ribnica, Semič, Sežana, Slovenj Gradec, Sodražica, Straža, Šentjernej, Škofja Loka, Škofljica, Šoštanj, Tržič, Velike Lašče, Vrhnika, Vuzenica in Žužemberk). Prevladovali so pritlični prostori (dnevne sobe in spalnice). Meritve so se izvajale predvsem na področjih, ki jih Uredba o nacionalnem radonskem programu določa kot področja z več radona. Meritve so se izvajale tudi na področjih, ki jih uredba določa kot območja, na katerih se izvajajo dodatne meritve. Povprečna vsebnost radona je presegla referenčno vrednost 300 Bq/m^3 v 195 primerih (41 %). Od tega je bila presežena vrednost 900 Bq/m^3 v 83 primerih (17 %), vrednost 2.000 Bq/m^3 pa v 25 (5 %) primerih. Najvišji vrednosti 10.470 Bq/m^3 in 6.430 Bq/m^3 sta bili izmerjeni v kletah stanovanjskih hiš na območju Loške doline oziroma Logatca. V 47 primerih so bile vrednosti med 200 in 299 Bq/m^3 , v 100 primerih med 100 in 199 Bq/m^3 , v 136 primerih pa niso dosegle 100 Bq/m^3 . Izvajalec meritev je vse prebivalce pisno obvestil o izidih in pri povišanih vrednostih priporočal nadaljnje ukrepe.

Že več let se povečuje sodelovanje z ozaveščenimi ravnatelji, učitelji, novinarji ali posamezniki iz prebivalstva, ki jim URSVS podaja odgovore na vprašanja in posoja priročne merilnike za informativno določanje povprečne vsebnosti radona v delovnih ali bivalnih prostorih. URSVS je v letih od 2015 do 2018 nabavila 56 merilnikov. Izposoja za zainteresirane posameznike, podjetja ali ustanove je brezplačna in traja okvirno obdobje dveh mesecev. Take meritve niso uradne, služijo pa za predhodno oceno stanja v prostorih in objektih. V letu 2021 je bilo 73 izposoj (78 izposoj v letu 2020, 117 v letu 2019, 24 v letu 2018, 17 v letu 2017, 8 v letu 2016 in 3 v letu 2015).

V letu 2021 se je nadaljeval tudi razvoj *Registra meritev radona*, v katerega izvajalci meritev poročajo o vseh izmerjenih rezultatih, kar bo v prihodnje pripomoglo k celovitemu ovrednotenju izpostavljenosti radonu v Sloveniji.

Meritve skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitni vodi

V letu 2021 je URSVS nadaljevala financiranje analize skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitnih vodah Slovenije. Meritve je izvedel IJS. Analiziranih je bilo 160 vzorcev vodovodnih vod. Vzorčenje je pokrivalo celotno ozemlje Slovenije, pri čemer je bil v letu 2021 ponovno večji poudarek na vzorčenju v manjših vodovodnih sistemih. Vrednosti za skupno aktivnost sevalcev alfa se pojavljajo v območju do 0,14 Bq/kg, s povprečno vrednostjo 0,024 Bq/kg. Vrednosti za skupno aktivnost sevalcev beta so do 0,31 Bq/kg, s povprečno vrednostjo 0,06 Bq/kg. Štirje vzorci so presegli priporočene ravni za preverjanje skupne aktivnosti alfa (0,1 Bq/l). Izkušnje iz preteklih let kažejo, da so tudi v teh primerih ocenjene vrednosti za prejeto dozo daleč pod indikativno dozo 0,1 mSv/leto. Priporočene ravni za preverjanje skupne aktivnosti beta (1 Bq/kg) niso bile presežene. Vrednosti so tako za sevalce alfa kot beta podobne kot v letu 2020.

Vir: [\[15\]](#)

3.4.4 Doza sevanja na prebivalstvo zaradi človekove dejavnosti

Povišane doze sevanja, ki so posledica rednega obratovanja jedrskih in sevalnih objektov, praviloma prejema le lokalno prebivalstvo. Izpostavljenost posameznih skupin prebivalstva, ki izvira iz radioaktivnih izpustov iz teh objektov, je opisana v [poglavju 3.3. Preglednica 8](#) prikazuje letne prejete doze sevanja za najbolj obremenjene odrasle posameznike iz referenčnih skupin prebivalstva za vse obravnavane objekte. Za primerjavo je navedena tudi povprečna letna doza sevanja na prebivalca zaradi splošne radioaktivne kontaminacije (jedrski poskusi in černobilska nesreča). Največje obremenitve posameznikov so v okolici nekdanjega rudnika urana na Žirovskem vrhu in so ocenjene na nekaj odstotkov naravne izpostavljenosti v Sloveniji. Povečanje vrednosti v primerjavi z letom 2019, ko je efektivna doza za odraslega prebivalca znašala 0,071 mSv/leto, je izključno posledica upoštevanja nove metodologije izračuna, ki je v skladu s trenutno veljavnima varnostnima poročiloma za odlagališči Jazbec in Boršt ter z

navodili iz Pravilnika JV10. V nobenem primeru pa obsevanost posameznika iz prebivalstva ne presega vrednosti doz, določenih z upravnimi omejitvami.

Preglednica 8: Izpostavljenost sevanju odraslih predstavnikov referenčne skupine prebivalstva

Vir sevanja	Letna doza [mSv]	Upravno določena mejna doza [mSv]
Rudnik Žirovski vrh	0,124	0,300**
Černobil in jedrski poskusi	0,004–0,007	/
NEK	< 0,00018*	0,050***
Raziskovalni reaktor TRIGA	0,0006	0,050
Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov	0,002	0,100
Naravni viri sevanja (povprečje)	2,5–2,8	

* Ocenjena vrednost za različne skupine prebivalstva, Nadzor radioaktivnosti v okolici NEK 2021.

** Omejitev zaradi posledic rudarjenja v rudniku Žirovski vrh (tako jame kot obeh odlagališč Jazbec in Boršt).

*** Zaradi radioaktivnih izpustov.

Viri: [\[19\]](#), [\[20\]](#), [\[21\]](#), [\[22\]](#), [\[23\]](#)

4 VARSTVO DELAVCEV PRED SEVANJI

Zaradi poklicne izpostavljenosti lahko posamezniki prejmejo precejšnje doze ionizirajočega sevanja. Izvajalec sevalne dejavnosti mora zato delovne postopke optimizirati tako, da so doze ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo delavci, tako nizke, kot je to mogoče doseči z uporabo razumnih ukrepov (ALARA – *As Low as Reasonably Achievable*). Izpostavljeni delavci morajo biti pod rednim zdravstvenim nadzorom in ustrezno usposobljeni, izvajalec sevalne dejavnosti pa mora zagotoviti, da se za vsakega delavca oceni doza ionizirajočega sevanja, ki jo je prejel pri svojem delu.

URSVS vodi centralno evidenco prejetih doz sevanja, v katero pooblaščen izvajalci dozimetrije mesečno poročajo o izmerjenih zunanjih dozah za vse izpostavljene delavce. O ocenjeni interni dozi zaradi izpostavljenosti radonu poročajo polletno ali letno.

Pooblaščen izvajalci osebne dozimetrije so bili leta 2021 ZVD, IJS in NEK. Za ugotavljanje izpostavljenosti zaradi radona v kraških jamah in rudnikih je bil pooblaščen izvajalec ZVD. V evidenci je 19.450 oseb, vključno s tistimi, ki so v preteklih letih prenehali delati z viri ionizirajočih sevanj. V NEK je 433 delavcev elektrarne in 900 zunanjih delavcev v povprečju² prejelo 0,91 mSv. V drugih dejavnostih v Sloveniji je bila največja povprečna letna prejeta efektivna doza zaradi zunanjega sevanja pri delavcih v nuklearni medicini 0,52 mSv. Sicer je bila povprečna letna efektivna doza za delavce v zdravstvu in veterini 0,18 mSv. Delavci v industriji so v povprečju prejeli letno efektivno dozo 0,30 mSv, največjo delavci, ki izvajajo industrijsko radiografijo, 0,49 mSv.

Leta 2021 so najvišjo skupno (kolektivno) dozo zaradi zunanjega sevanja prejeli delavci NEK (925 človek-mSv), na drugem mestu so delavci v medicini in veterini (265 človek-mSv), sledijo delavci v industriji (44 človek-mSv) in v ostalih dejavnostih (38 človek-mSv).

Od leta 2010 so v Centralno evidenco osebnih doz (CEOD) vključene osebne doze, ki jih prejmejo delavci slovenskih podjetij pri izvajanju sevalnih dejavnosti v tujini.

² Vse povprečne doze v tem poglavju so preračunane na število delavcev, ki so prejeli doze nad ravnjo detekcije.

Visoke individualne doze zaradi zunanjega sevanja prejmejo delavci, ki izvajajo remonturna dela v nuklearnih elektrarnah v tujini, sodelujejo pa tudi pri delih v NEK ter izvajajo industrijsko radiografijo. Pomembno je, da se za te delavce pri izračunu individualne letne doze upoštevajo prispevki iz vseh dejavnosti. Zaradi epidemije covida-19 je v letu 2021 samo ena oseba opravljala dela, ki vključujejo izpostavljenost ionizirajočim sevanjem, in sicer tako Sloveniji kot tujini, in prejela skupno efektivno letno dozo 3,17 mSv.

Najvišje doze prejmejo delavci, ki so pri svojem delu izpostavljeni radonu in njegovim potomcem. V kraških jamah sta leta 2021 od 102 turističnih delavcev dve osebi prejeli dozo med 15 in 20 mSv, 10 oseb je prejelo dozo od 10 do 15 mSv, 22 oseb dozo od 5 do 10 mSv, 51 oseb dozo od 1 do 5 mSv in 17 oseb dozo, manjšo od 1 mSv. Najvišja posamezna doza je bila 18,9 mSv. Skupna kolektivna doza je bila 445 človek mSv, povprečna doza pa 4,4 mSv. Kolektivna doza in povprečna individualna doza sta nižji kot v obdobju pred epidemijo (1.135 človek mSv in 6,7 mSv za leto 2019), vendar višji kot leta 2020 (191 človek mSv in 2,7 mSv). Turistični delavci v kraških jamah so sevanju najbolj izpostavljena skupina delavcev v Sloveniji.

Izsledki študije ZVD z oznako LMSAR-100/2005-PJ o ugotavljanju izpostavljenosti posameznikov v turističnih jamah iz leta 2005, ki jo je financirala URSVS, kažejo, da so doze delavcev v kraških jamah zaradi izpostavljenosti radonu, ocenjene po metodologiji Mednarodne komisije za varstvo pred sevanji ICRP 65 (ICRP – *International Commission for Radiation Protection*), podcenjene. Zaradi večjega deleža nevezanih radonovih potomcev v zraku kraških jam bi morali glede na omenjeno študijo upoštevati približno dvakrat večji dozni faktor oziroma metodologijo po ICRP 32. V tem poročilu so navedene prejete doze za turistične delavce v kraških jamah ocenjene po metodologiji ICRP 32. Te so dvakrat višje, kot bi bile po metodologiji ICRP 65.

V rudniku Žirovski vrh je osem delavcev prejelo kolektivno dozo 0,62 človek-mSv oziroma povprečno 0,088 mSv.

Porazdelitev števila delavcev po prejetih dozah v posameznih panogah prikazuje [preglednica 9](#).

Preglednica 9: Število delavcev v posameznih panogah po intervalih prejetih doz sevanja (mSv)

Panoga	0– ND	ND ≤ E < 1	1 ≤ E < 5	5 ≤ E < 10	10 ≤ E < 15	15 ≤ E < 20	20 ≤ E < 30	E ≥ 3 0	Skup aj
NEK	319	724	268	22	0	0	0	0	1.333
industrija	520	135	13	0	0	0	0	0	668
zdravstvo in veterinarst vo	3.32 7	1.439	34	1	0	0	0	0	4.801
drugo	1.57 3	393	2	0	0	0	0	0	1.968
radon	0	25	51	22	10	2	0	0	110
tujina	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Skupaj	5.73 9	2.716	369	45	10	2	0	0	8.88 1

ND – raven detekcije

E – efektivna doza ionizirajočega sevanja v mSv, ki jo je prejel izpostavljeni delavec

Usposabljanje izpostavljenih delavcev

Izobrazba delavcev, ki delajo z viri ionizirajočih sevanj, ustreza predpisom. Ugotovljene so bile le manjše nepravilnosti v zvezi z nepravočasnim obnavljanjem znanja iz varstva pred ionizirajočimi sevanji in izdajanjem neustreznih potrdil udeležencem usposabljanj. Usposabljanje, izpopolnjevanje in preverjanje znanja opravljata pooblaščen organizaciji IJS in ZVD. Usposabljanje zunanjih delavcev v NEK opravlja NEK v sodelovanju z IJS. V letu 2021 je usposabljanje iz varstva pred ionizirajočimi sevanji opravilo 3.034 oseb.

Usmerjeni zdravstveni pregledi

Zdravstvene preglede izpostavljenih delavcev so opravili zdravniki v petih pooblaščenih organizacijah:

- Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa, Ljubljana,
- ZVD – Zavod za varstvo pri delu, d. o. o, Ljubljana,
- Aristotel, d. o. o., Krško,
- Zdravstveni dom Krško in
- Zdravstveni dom Ljubljana.

Od 3.605 pregledanih delavcev jih 3.134 izpolnjuje posebne zdravstvene zahteve za delo z viri ionizirajočih sevanj, 397 jih izpolnjuje zahteve z omejitvami, 37 začasno ne izpolnjuje zahtev, osem delavcev zahtev ne izpolnjuje, en delavec zahtev ne izpolnjuje in je bilo zanj predlagano drugo delo, v 28 primerih pa ocene ni bilo mogoče podati.

Vir: [\[15\]](#)

5 IZPOSTAVLJENOST IONIZIRAJOČIM SEVANJEM V ZDRAVSTVENE NAMENE

Uporaba virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu prispeva največji delež k izpostavljenosti prebivalstva zaradi uporabe umetnih virov ionizirajočih sevanj. Slovenija je v letih 2010 in 2011 v okviru projekta *Dose DataMed2*, ki je potekal pod okriljem Evropske komisije, ocenila prispevek k skupni dozi, ki jo prejmejo bolniki pri diagnostičnih posegih v medicini. Rezultati študije kažejo, da povprečni prebivalec Slovenije zaradi medicinskih preiskav prejme približno 0,7 mSv letno. Pri tem je najpomembnejši prispevek preiskav z računalniško tomografijo (CT), ki prispevajo približno 60 % skupne doze, klasična rentgenska diagnostika prispeva okoli 20 %, intervencijski posegi in preiskave v nuklearni medicini pa po približno 10 %. Rezultati kažejo, da je izpostavljenost prebivalstva v Sloveniji nekoliko pod evropskim povprečjem, ki je 1 mSv letno na prebivalca.

Zaradi naraščajoče vloge rentgenske diagnostike v sodobni medicini in na podlagi vzorcev sprememb v drugih razvitih državah pričakujemo nadaljnje naraščanje izpostavljenosti prebivalstva zaradi medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. Zato URSVS izvaja dejavnosti za doslednejše uveljavljanje načel upravičenosti in optimizacije, pri čemer posebno pozornost posveča preiskavam z računalniško tomografijo in intervencijskim posegom. Ključne aktivnosti, povezane z optimizacijo radioloških posegov, so predstavljene v [poglavju 5.1](#), posvečenem izpostavljenosti bolnikov.

Drugo ključno načelo uporabe ionizirajočega sevanja v medicini je načelo upravičenosti. Številne mednarodne študije kažejo, da je lahko neupravičenih ali neustreznih tudi več deset odstotkov diagnostičnih radioloških posegov. To vodi do nepotrebne izpostavljenosti bolnikov, hkrati pa pomeni dodatno ekonomsko obremenitev zdravstvenega sistema. Tako se v zadnjih letih izvajanju načela upravičenosti posveča vse večja pozornost. Kot najustreznejša rešitev se kaže uporaba napotnih meril, še posebej v povezavi s sistemom elektronskega naročanja in digitalnimi sistemi za klinično podporo pri naročanju. Žal napotna merila in omenjeni podporni sistemi v Sloveniji še niso uveljavljeni. Da bi ocenili raven izvajanja načela upravičenosti v praksi, je URSVS v novembru 2016 v okviru usklajene akcije pristojnih upravnih organov številnih evropskih držav izvedla

sistematičen nadzor v petih slovenskih zdravstvenih ustanovah. Ugotovitve kažejo, da vsaj v primeru napotitev na dozno najbolj obremenjujoče posege (slikanje z računalniško tomografijo in intervencijski posegi) vse napotitve pred izvedbo posega pregledajo zdravniki, ki lahko nosijo klinično odgovornost za radiološki poseg. To pomeni dobro podlago za zagotavljanje upravičenosti napotitev, žal pa so resna ovira boljšemu izvajanju pogosto zelo pomanjkljive klinične informacije, ki jih podajo napotni zdravniki. Tako bi k boljšemu izvajanju načela upravičenosti lahko bistveno pripomoglo popolnejše izpolnjevanje napotnic in/ali enoten zdravstveni informacijski sistem, kakršnega že uporabljajo številne evropske regije in države.

V letu 2020 je bila Slovenija izbrana za sodelovanje v evropskem projektu: *»European coordinated action on improving justification of computed tomography«* (EU-JUST-CT), s katerim želimo oceniti upravičenost napotitev na CT-preiskave. V ta namen bo URSVS zbrala podatke o napotitvah na vse CT-preiskave, izvedene v Sloveniji v izbranem obdobju, posebej usposobljena skupina radiologov, izbrana v sodelovanju med Evropskim združenjem radiologov in Združenjem radiologov Slovenije, pa bo v skladu s pripravljeno metodologijo ovrednotila njihovo upravičenost.

5.1 UPORABA DIAGNOSTIČNIH REFERENČNIH RAVNI

Izvedba rentgenskih preiskav v skladu z dobro radiološko prakso vodi do radiograma, ki vsebuje vse potrebne podatke za postavitev prave diagnoze ob najnižji izpostavljenosti bolnikov. Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji ICRP je leta 1996 predstavila koncept diagnostičnih referenčnih ravni (DRR) in s tem spodbudila proces optimizacije radioloških posegov. Raven izpostavljenosti bolnikov pri izbrani preiskavi ob uporabi posameznega rentgenskega aparata lahko ocenijo s primerjavo med povprečno izpostavljenostjo na tem aparatu in vrednostjo DRR, pridobljeno na podlagi ustreznih regionalnih ali lokalnih podatkov.

Uporaba DRR je znatno učinkovitejša ob uporabi nacionalnih vrednosti DRR. Tako so bile na podlagi zbranih podatkov o izpostavljenosti bolnikov pri rentgenskih preiskavah v Sloveniji v letu 2019 uradno postavljene posodobljene vrednosti DRR za 29 rentgenskih preiskav. Zaradi sprememb v tehnologiji ter strokovnih

smernicah je namreč treba diagnostične referenčne ravni redno posodabljeni. To omogočajo podatki o izpostavljenosti bolnikov, ki jih morajo izvajalci radioloških posegov ovrednotiti vsaj vsakih pet let, hkrati pa ti podatki omogočajo dober vpogled v stanje optimizacije radioloških posegov v Sloveniji. Posodobljene vrednosti DRR so objavljene na spletni strani URSVS in za uporabnike pomenijo referenčne vrednosti, s katerimi primerjajo tipične izpostavljenosti svojih bolnikov. K dvigu varstva pacientov in kakovosti pri zdravstvenih posegih z uporabo ionizirajočega sevanja je pripomoglo tudi sodelovanje Slovenije v projektih Mednarodne agencije za atomsko energijo z oznakama RER-9-147 in RER-6-038, ki sta se zaključila konec leta 2021.

Uporaba DRR omogoča identifikacijo rentgenskih aparatov, pri katerih tipična izpostavljenost bolnikov znatno presega pričakovane vrednosti. Osredotočenje na optimizacijo posegov na teh aparatih vodi do izboljšanja radiološke prakse in znižanja izpostavljenosti bolnikov. Raven izpostavljenosti za posamezno rentgensko napravo ali skupino teh naprav se v procesu izdaje potrebnih dovoljenj in potrdil za izvajanje sevalnih dejavnosti in uporabo virov sevanja v zdravstvu primerja z DRR. Kadar povprečna izpostavljenost bolnikov za posamezno preiskavo presega DRR, upravni organ zahteva optimizacijo protokolov za izvedbo te preiskave. Čeprav je ta proces pomemben pri vseh radioloških posegih, se posebna pozornost namenja posegom, ki vodijo do visoke izpostavljenosti bolnikov, med katerimi izstopajo intervencijski posegi ter računalniška tomografija. Ti področji radiologije namreč prispevata okoli 70 % celotne izpostavljenosti, ki je posledica medicinske uporabe ionizirajočega sevanja. URSVS je zato začel izvajati dejavnosti za obsežnejše sistematično zbiranje podatkov o izpostavljenosti bolnikov pri teh posegih, ki bi temeljilo na samodejnem zbiranju podatkov za vse bolnike. URSVS je v letu 2020 financirala nadaljevanje samodejnega zbiranja podatkov. Ob koncu leta 2021 je bilo v sistem za avtomatsko zbiranje podatkov o izpostavljenosti pacientov, ki poleg določitve povprečne doze za standardne preiskave omogoča tudi spremljanje drugih parametrov, kot so širina porazdelitve, porazdelitev po spolu ali starosti in podobno, vključenih približno 60 % vseh naprav za računalniško tomografijo v Sloveniji, mamografske naprave, ki se uporabljajo v programu Dora (Državni presejalni program za raka dojke), ter številne druge rentgenske naprave. Podatki se zbirajo anonimizirano, vsebujejo pa informacijo o spolu in starosti pacienta ter

vse potrebne parametre za oceno doze. Podatki bodo med drugim omogočili postavitev diagnostičnih referenčnih ravni za pediatrične bolnike ter številne posege, za katere DRR do zdaj niso bili določeni. To sledenje izpostavljenosti ni namenjeno individualni oceni doze pri radioloških posegih za posameznega bolnika. Podatke o prejeti dozi zaradi radiološkega posega lahko namreč vsak bolnik ali njegov zakoniti zastopnik pridobi pri zdravniku, odgovornem za radiološki poseg.

V nuklearni medicini se namesto diagnostičnih referenčnih ravni uporabljajo priporočene aktivnosti apliciranega radioizotopa. Zaradi majhnega števila oddelkov nuklearne medicine v Sloveniji razvoj nacionalnih vrednosti ni smiselno, temveč se uporabljajo mednarodna priporočila (pretežno priporočila Evropske zveze za nuklearno medicino) ob upoštevanju tehničnih značilnosti posamezne slikovne naprave. URSVS tipične vrednosti aplicirane aktivnosti preverja v postopku odobritve programa radioloških posegov, v letu 2011 pa je v okviru projekta *Dose DataMed 2* izvedla tudi sistematični pregled tipičnih vrednosti aplicirane aktivnosti za vse pomembnejše preiskave na vseh sedmih oddelkih nuklearne medicine.

Vir: [\[15\]](#)

6 RAVNANJE Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM JEDRSKIM GORIVOM

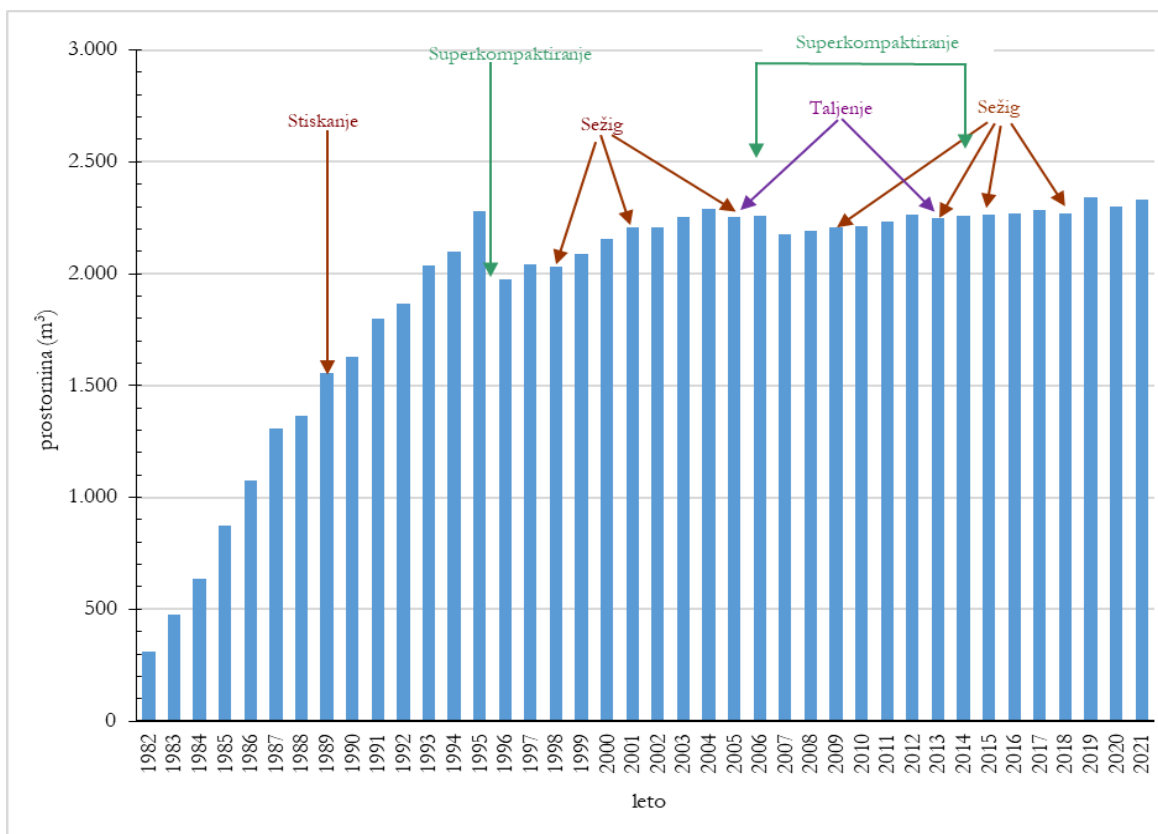
Največ nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (prostorninsko več kot 95 %) v Sloveniji nastane zaradi obratovanja NEK, drugi pa nastajajo v zdravstvu, industriji in pri raziskovalnih dejavnostih. Visokoradioaktivni odpadki bodo nastali z razgradnjo NEK in ob morebitni predelavi izrabljenega goriva (IG) iz NEK in iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II. Posebna skupina RAO so zaprti viri ionizirajočih sevanj, ki so zunaj uporabe in so se uporabljali v industriji, raziskavah in zdravstvu in so skladiščeni v CSRAO.

6.1 RADIOAKTIVNI ODPADKI IN IZRABLJENO GORIVO V NUKLEARNI ELEKTRARNI KRŠKO

6.1.1 Ravnanje z nizko- in srednjeradioaktivnimi odpadki

Ob koncu leta 2021 je prostornina uskladiščenih radioaktivnih odpadkov v skladišču radioaktivnih odpadkov v NEK znašala 2.333 m³, s skupno aktivnostjo sevalcev gama 18,5 TBq in skupno aktivnostjo sevalcev alfa 26,9 GBq. Od tega je leta 2021 nastala prostornina trdnih odpadkov, ki ustreza 245 standardnim sodom in 32 vsebnikom TI s skupno aktivnostjo sevalcev beta in gama 4,16 TBq ter skupno aktivnostjo sevalcev alfa 3,05 GBq.

Na [sliki 26](#) je prikazana skupna prostornina odpadkov v skladišču radioaktivnih odpadkov v NEK. S slike je razvidno občasno zmanjšanje prostornine zaradi stiskanja, superkompaktiranja, sežiga in taljenja. Zmanjšana rast nastajanja radioaktivnih odpadkov po letu 1995 je posledica uvedbe sistema za sušenje koncentrata izparilnika in izrabljenih smol ionskih izmenjevalnikov.



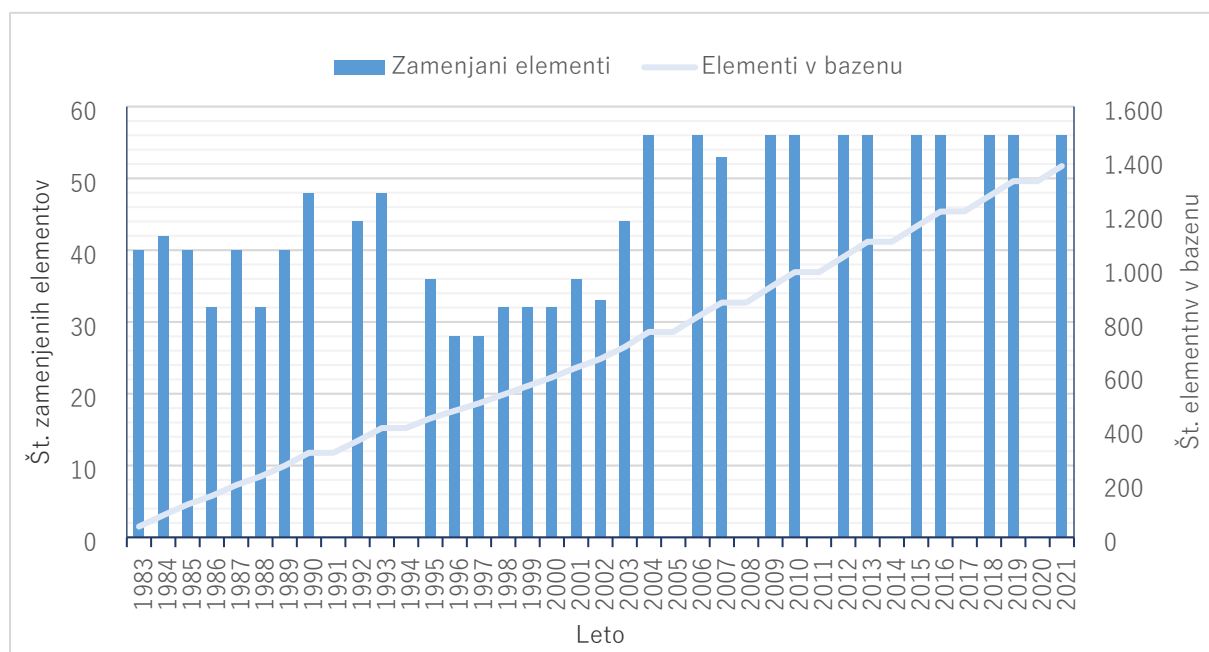
Slika 26: Prostornina radioaktivnih odpadkov v skladišču NEK

NEK je v letu 2018 zgradila objekt za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov (WMB – *Waste Manipulation Building*) ter tako omilila težave zaradi zamud z gradnjo odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov (NSRAO). Z novo zgradbo je bil omogočen umik merilne opreme in superkompaktorja iz manipulativnega prostora skladišča. V novi stavbi se pripravljajo paketi za skladiščenje ali sežig.

Odpadke, namenjene za sežig in taljenje, izločijo in zaradi pomanjkanja prostora ob superkompaktorju začasno premestijo v zgradbo za dekontaminacijo. V novi stavbi WMB se je konec leta 2021 shranjevalo 167 paketov stisljivih odpadkov in 96 paketov ostalih odpadkov. Prav tako je bilo v zgradbi za dekontaminacijo začasno shranjenih 53 paketov posušenih izrabljenih smol ionskih izmenjevalcev iz sekundarnega kroga in 371 paketov stisljivih odpadkov, ki čakajo na nadaljnjo obdelavo.

6.1.2 Ravnanje z izrabljenim gorivom

Vse izrabljeno gorivo v NEK je shranjeno v bazenu za izrabljeno gorivo, ki ima na voljo 1.694 celic. Spomladi 2021 je potekal redni remont. Ob koncu leta 2021 je bilo tako v bazenu za izrabljeno gorivo shranjenih skupno 1.379 gorivnih elementov, upoštevajoč tudi dva posebna kontejnerja z gorivnimi palicami in fisisko celico iz leta 2017. Na [sliki 27](#) sta prikazana število letnih zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK.



Slika 27: Število letnih zamenjanih izrabljenih gorivnih elementov in število vseh takih elementov v bazenu NEK

6.2 RADIOAKTIVNI ODPADKI NA INSTITUTU »JOŽEF STEFAN«

Pri delovanju reaktorja, delu v vročih celicah in v nadzorovanem območju Odseka O-2 v povprečju letno nastane na IJS okrog 40 l izrabljenih ionskih smol, okrog 200 l aktivirane ali kontaminirane eksperimentalne opreme in zaščitnih sredstev ter okrog 100 l aluminijastih obsevalnih kontejnerjev. Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem IJS zbira izrabljene radioaktivne snovi v začasni hrambi v objektu Vroča celica (OVC). Po prepakiranju, obdelavi (stiskanju) in podrobnejši karakterizaciji se opredelijo kot radioaktivni odpadek. Letno IJS proizvede do 2

soda ($< 0,5 \text{ m}^3$) trdnih RAO. V letu 2021 ni bilo oddanih nobenih radioaktivnih odpadkov v CSRAO.

Izvaja se tudi nadzor nad opremo, orodjem, embalažo ali ostalimi materiali (odpadna zaščitna plastika, obsevani vzorci ali druge snovi), ki so v nadzorovanem območju. Nad temi predmeti se lahko opravi opustitev nadzora pod pogojem, da zadoščajo kriterijem največje dovoljene aktivnosti ali površinske kontaminacije.

6.3 RADIOAKTIVNI ODPADKI V ZDRAVSTVU

Onkološki inštitut v Ljubljani ima urejene ustrezne zadrževalnike za zmanjšanje aktivnosti tekočih odpadnih vod. Izpraznijo jih po predhodni meritvi specifične aktivnosti, ki jo opravi pooblaščen izvedenec varstva pred sevanji. Zadrževalnike izpraznijo približno vsake štiri mesece. Začasno shranjevanje radioaktivnih odpadkov je ustrezno urejeno tudi v novih prostorih OI. KNM UKC Ljubljana nima sistema za zadrževanje odpadnih vod, vendar se po doktrini MAAE gradnja takih zadrževalnikov zaradi minimalnega vpliva, ki ga imajo izpusti na zdravje ljudi in okolje, ne smatra za upravičeno. V drugih bolnišnicah v Sloveniji zadrževalniki niso potrebni, saj izvajajo samo ambulantno zdravljenje in bolnik takoj po prejeti terapevtski dozi odide domov.

Zaprte radioaktivne vire, ki jih zdravstvene ustanove prenehajo uporabljati, vrnejo proizvajalcu ali jih oddajo v CSRAO. Radioaktivne odpadke s kratkoživimi viri sevanja začasno shranijo v posebnem prostoru do opustitve nadzora, potem pa jih odložijo kot neradioaktivne odpadke.

Vir: [\[15\]](#)

6.4 OBVEZNA DRŽAVNA GOSPODARSKA JAVNA SLUŽBA RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI

6.4.1 Ravnanje z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki

Za izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki je pristojen ARAO.

V letu 2021 je ARAO na področju ravnanja z institucionalnimi radioaktivnimi odpadki zagotavljal reden in nemoten prevzem radioaktivnih odpadkov na kraju

nastanka, njihov prevoz, obdelavo in pripravo za skladiščenje ter skladiščenje, kar je podrobneje opisano v [poglavju 2.1.3](#). ARAO je tudi upravljavalec državnega infrastrukturnega objekta CSRAO.

ARAO za obdelavo radioaktivnih odpadkov uporablja prostore OVC na IJS, ki so del raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II.

ARAO je leta 2021 sprejel 100 paketov radioaktivnih odpadkov od različnih organizacij, od tega 10 paketov trdnih odpadkov, 13 paketov zaprtih virov sevanj in 77 paketov z ionizacijskimi javljalniki požara. Skupna prostornina na novo uskladiščenih odpadkov je bila 1,9 m³. Ob koncu leta 2021 je bilo uskladiščenih 673 paketov:

- 433 paketov trdnih radioaktivnih odpadkov (razvrščeni glede na stisljivost, gorljivost, obliko in velikost),
- 164 paketov zaprtih virov sevanj in
- 76 paketov z ionizacijskimi javljalniki požara.

Skupna aktivnost 88,4 m³ uskladiščenih odpadkov je ob koncu leta 2021 ocenjena na 3,2 TBq s skupno maso 49,5 t.

ARAO opravlja obdelavo in pripravo RAO v obliko, ki je primerna za skladiščenje. Namen obdelave je doseganje meril, da odpadki izpolnjujejo pogoje za varno skladiščenje kot tudi zmanjševanje prostornine, ki jo odpadki zavzemajo v skladišču.

Zasedenost skladiščnega prostora v CSRAO je približno 80-odstotna. Ena od učinkovitih metod za zmanjšanje prostornine RAO je razstavljanje naprav, ki vsebujejo zaprte vire sevanja. Z razstavljanjem teh naprav se radioaktivni viri sevanja ločijo od ostalih delov naprav, ki so običajno neradioaktivni. Kapsulacija zaprtih virov sevanja, ki sledi razstavljanju, znižuje tveganje potencialne kontaminacije, ki lahko nastane zaradi puščanja virov sevanja. Prav tako se izogne poškodbam, koroziji oziroma degradaciji naprav, kar po določenem obdobju skladiščenja lahko privede do stanja, ko naprav ni več mogoče varno razstaviti. Učinek obdelav je pozitiven, saj imajo po obdelavi RAO boljše lastnosti in tako omogočajo varnejše skladiščenje, hkrati pa običajno zavzemajo tudi manjšo prostornino v skladišču. Omenjene dejavnosti so pripomogle, da se kljub

na novo prevzeti količini RAO v CSRAO količina vseh skladiščenih RAO v CSRAO ob koncu leta 2021 ni povečala v primerjavi z decembrom 2020.

V letu 2021 je ARAO pridobil dovoljenje za opustitev nadzora nad odpadki, ki so izpolnjevali pogoje za opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo. Skupna količina materiala, nad katerim je bil opuščen nadzor, je bila 1,6 t. S tem se je v skladiščnem prostoru CSRAO sprostil dodatni prostor v obsegu 1,8 m³. Material je bil oddan pooblaščenim zbiralcem sekundarnih surovin in odpadkov, ki nastanejo pri gradbenih delih.

Z namenom zmanjšanja prostornine RAO v CSRAO in zagotavljanje skladiščnega prostora je bilo 2.080 ionizacijskih javljalnikov požara v dveh prevozi nevarnega blaga odpeljanih na reciklažo v tujino, kjer bodo tudi ostali.

6.4.2 Upravljanje, dolgoročni nadzor in vzdrževanje zaprtega odlagališča rudarske jalovine Jazbec

V letu 2021 je ARAO zagotovil redni nadzor stanja odlagališča Jazbec, ki je obsegal vizualni pregled varnostne ograje in opozorilnih oznak, dovoznih poti, drenažnih jarkov za odvod površinskih vod, stanje prekrivke in objektov tehničnega monitoringa (piezometri, točke geodetske mreže, inklinometri). Ugotovljeno stanje je primerno. Vzdrževalna dela v letu 2021 so obsegala košnjo trave na celotni površini znotraj varovalne ograje odlagališča Jazbec, odstranjevanje podrasti na zunanji in notranji strani ograje. Izvedena so bila tudi manjša popravila ograje odlagališča in njenih nosilnih stebričkov. Urejena je bila kamnita zloženka na zadrževalniku enega od vtočnih objektov. Opravljeno je bilo tudi čiščenje dveh zadrževalnikov na preusmeritvi potoka Jazbec v Brdarčkovno grapo. Druga vzdrževalna dela na objektu niso bila potrebna.

Varnostno poročilo za odlagališče Jazbec določa program dolgoročnega nadzora in vzdrževanja. Monitoring dolgoročnega nadzora se izvaja z namenom odkrivanja morebitnih sprememb v odlagališču. Vključuje radiološke, standardne fizikalno-kemijske in geodetske meritve. Rezultati radiološkega monitoringa v letu 2021 so primerljivi z rezultati iz predhodnih let, kar dokazuje, da je stanje odlagališča Jazbec po zaprtju stabilno in da se varnostne funkcije, dosežene z okoljsko sanacijo območja, ohranjajo.

6.4.3 Odlaganje radioaktivnih odpadkov

V letu 2021 se je delo na aktivnostih, povezanih s pripravo dokumentov in vsega potrebnega za pridobitev soglasij in dovoljenj za odlagališče NSRAO, nadaljevalo na projektni dokumentaciji, kjer se je zaključila revizija PGD (projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja) in pripravil PZI (projekt za izvedbo) s tehničnim delom, potrebnim za razpis za izvajalca gradnje odlagališča NSRAO. Delo je potekalo tudi na drugih dokumentih, kjer sta bila izdana zaključena končna oblika Varnostnega poročila odlagališča NSRAO in okoljevarstveno soglasje za odlagališče NSRAO. V decembru 2021 je Vlada Republike Slovenije s sklepom določila odlagališče NSRAO kot objekt državne infrastrukture.

Priprava lokacije za odlagališče NSRAO Vrbinja v Krškem se je urejala na podlagi DPN (Državnega prostorskega načrta). V letu 2020 so bile pridobljene pravice na večini zemljišč, v letu 2021 pa se je nadaljevalo s sklenitvijo pogodb o služnosti, ki še niso bile sklenjene v letu 2020. V letu 2020 je bil pridobljen sporazum o uporabi vodnega zemljišča v upravljanju DRSV (Direkcije Republike Slovenije za vode) za štiri zemljišča, v začetku leta 2021 pa je bil overjen podpis na sporazumu o uporabi vodnega zemljišča. Pravica graditi je za zemljišča v upravljanju DRSV urejena.

Večina potrebnih terenskih raziskav za odlagališča NSRAO je bila že izvedena v preteklih letih, vendar se še vedno pridobivajo podatki o raziskavah, ki bodo uporabljeni pri nadgradnjah hidravličnih, hidroloških in geoloških modelov širšega območja lokacije odlagališča NSRAO.

Nadaljevalo se je delo v povezavi z izdelavo projektne in druge dokumentacije, svetovalne storitve s področja projektiranja in gradnje, kjer je bila v septembru 2021 pripravljena dopolnitev vodilne mape Projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja – PGD (objekti odlagališča in infrastrukturni objekti) in dokumentacija Projekt za izvedbo – PZI, ki je bila v novembru 2021 oddana v končni obliki. V februarju 2021 je bil objavljen razpis za gradnjo odlagališča NSRAO za I. fazo, v novembru 2021 pa je bil objavljen razpis za II. fazo. Minister za infrastrukturo je avgusta 2021 sprejel sklep o potrditvi investicijskega programa za odlagališče NSRAO Vrbinja, Krško (rev. E, julij 2021), kjer je bila potrjena in odobrena vrednost investicije in določena njena uvrstitev v načrt razvojnih programov v Republiki Sloveniji.

Delo se je nadaljevalo na projektu izdelave varnostnih analiz in meril sprejemljivosti, pripravljen in revidiran je bil Implementacijski plan za leto 2021. V okviru večfaznega projekta »*Safety Analysis (SA) and Waste Acceptance Criteria (WAC), Preparation for Low and Intermediate Level Waste Repository in Slovenia*« se je nadaljevalo z delom na varnostnih analizah in razvoju meril sprejemljivosti za fazo pridobitve gradbenega dovoljenja in priprave Varnostnega poročila. Konec leta 2021 so se začeli pogovori z NEK o procesih pred odlaganjem NSRAO in o kriterijih ter prevzemu odpadkov iz NEK. Varnostno poročilo se je pripravljalo v letih 2019, 2020 in 2021, v začetku leta 2021 pa je bilo pridobljeno pozitivno mnenje pooblaščenca izvedenca za jedrsko in sevalno varnost na Varnostno poročilo in na Projektne osnove za fazo gradnje. Zaključeno končno Varnostno poročilo z vso referenčno dokumentacijo je bilo v novembru 2021 oddano URSJV.

V letu 2021 se je nadaljevalo delo na aktivnostih čezmejne presoje. V februarju 2021 so bili pripravljeni odgovori na dodatna vprašanja Hrvaške, usklajeni z URSJV in v marcu posredovani v Hrvaško. V maju 2021 je bilo s strani MOP pridobljeno pismo Hrvaške za dodatno obrazložitev glede lokacije priprave odpadkov na odlaganje. V juniju 2021 je MOP seznanil Agencijo Republike Slovenije za okolje (ARSO) o zaključeni čezmejni presoji. V začetku leta 2021 je bilo nekaj razpisanih obravnav in izjasnitev v okviru postopka pridobivanja okoljevarstvenega soglasja. Okoljevarstveno soglasje je bilo izdano v juniju 2021, dopolnila odločba pa v juliju 2021.

V februarju 2021 je bil javno objavljen razpis za gradnjo I. faze odlagališča NSRAO, konec maja 2021 odločitev na objavljeni razpis, čemur je sledil revizijski postopek DKOM (Državne revizijske komisije). V novembru 2021 je bil objavljen razpis za II. fazo gradnje Odlagališča NSRAO, v marcu 2021 pa razpis za izvajanje zunanje kontrole kakovosti na lokaciji odlagališča NSRAO. Pogodba z izbranim izvajalcem je bila podpisana v oktobru 2021.

V juliju 2019 je bila na URSJV podana vloga za izdajo soglasja h gradnji. V letih 2020 in 2021 sta intenzivno potekala pregled in dopolnjevanje dokumentacije. S strani URSJV imenovana izvedenka za področje uporabe betona je aktivno spremljala Študijo proizvodnje, vgradljivosti in karakteristik končnih betonskih mešanic za izvedbo sekundarne armiranobetonske obloge silosa odlagališča

NSRAO ter sodelovala pri pregledu dokumentacije za izdajo soglasja h gradnji, ki se je nanašala na betonske konstrukcije, njihove lastnosti ter procese, ki vplivajo na dolgoročno varnost odlagališča. Izvedenka je s svojim pregledom zaključila avgusta 2021, ko je posredovala končno mnenje. URSJV je pregled dopolnjene dokumentacije in popolne vloge za izdajo mnenja h gradnji zaključila proti koncu leta, mnenje pa do konca leta 2021 še ni bilo izdano.

Vir: [\[18\]](#)

6.5 ODPRAVA POSLEDIC RUDARJENJA RUDNIKA ŽIROVSKI VRH

Posledice rudarjenja v RŽV se odpravljajo od leta 1992 dalje. Od tedaj so bili uspešno razgrajeni obrat za predelavo uranove rude, jamski in spremljajoči objekti.

Sanacijska dela na odlagališču Boršt so zaključena, globalna nestabilnost širšega območja odlagališča pa preprečuje, da bi to odlagališče zaprli. Leto 2021 je bilo za odlagališče Boršt enajsto leto (šesto dodatno) prehodnega obdobja dolgoročnega upravljanja.

RŽV, d. o. o., je v letu 2021 izvajal vzdrževalna dela: čiščenje kanalet za odvod zalednih in meteornih voda na odlagališču Boršt in ob njem, čiščenje in vzdrževanje naprav ter objektov tehničnega monitoringa ter monitoringa za nadzor vpliva objektov rudnika na okolje vključno s posledicami plazenja podlage odlagališča Boršt, čiščenjem podrasti ob odlagališču in infrastrukturnih objektih, košnjo trave na odlagališčih in ob njih ter nadzorom stanja končno urejenih rudniških objektov. Vzdrževalna dela, vzorčenja, analize in meritve, za katere ima RŽV, d. o. o., ustrezno opremo in je usposobljen, so bili izvedeni v celoti. Izvedena so bila vsa dela nadzora nad vplivi na okolje, varstva pri delu in varstva pred ionizirajočimi sevanji, dela upravljanja odlagališča Boršt in vsa opravila za zagotavljanje izvajanja vseh potrebnih nalog podjetja. Nadzor stanja je bil poostren, saj kamninska podlaga in z njim večji del odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt še vedno drsita, hitrost premikanja je približno 2 cm na leto.

V letih 2016 in 2017 so bili izvedeni dodatni ukrepi za povečanje stabilnosti odlagališča, vezani na odvodnjavanje podzemne vode. Izvrtanih je bilo 1.796,5 m drenažnih vrtin, zacevljenih pa 1.342,5 m teh vrtin.

V drenažnem rovu pod odlagališčem Boršt so v letu 2021 izvajali nadzor stanja betonske obloge na prehodu rova skozi plazino, nanosa brizganega betona, delovanje drenažnih vrtin ter spremljali premikanje plazy podlage odlagališča z ekstenziometrom v rovu na mestu prehoda drenažnega rova skozi plazino. Zaradi dviga podlage je bila ponovno izvedena sanacija lesenega poda med stacionažama 195 m in 210 m. V mesecu marcu 2021 je bil obstoječemu mehanskemu ekstenziometru z vizualnim odčitavanjem vrednosti premika dodan novi avtomatski ekstenziometer, ki tekoče izvaja meritve premikov, beleži pa tudi datum in čas meritve. Podatke ekstenziometer prek SMS-sporočil pošilja v podatkovno bazo, ki je dostopna prek spleta. Iztoke drenažnih vrtin so spremljali z ročnimi meritvami in kontinuirnimi merilniki pretoka na posameznih iztokih drenažnih vrtin.

Spremljanje stabilnosti območja odlagališča in samega odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt je pomembna aktivnost prehodnega obdobja, spremljanje pa bo zelo pomembno tudi dolgoročno za pravočasno ukrepanje v primeru potrebe. Po končni ureditvi odlagališča Boršt in prenehanju izvajanja delovnih aktivnosti na območju postavljenih geodetskih mrež kontrolnih točk za spremljanje stabilnosti, so nastali pogoji za kakovostno geodetsko spremljavo in tudi kontinuirno (on-line) spremljavo prek satelitov na odlagališču Boršt. Prednost precizne geodetske izmere je visoka natančnost, prednost sistema globalnega pozicioniranja (GPS – *Global Positioning System*) pa kontinuirno spremljanje premikov in s tem možnost ugotavljanja vpliva izrednih dogodkov na stabilnost plazy.

V mreži Plaz je bila do leta 2018 samo ena točka na površini odložene hidrometalurške jalovine. Za potrebe podrobnejšega spremljanja gibanja odlagališča je bila v letu 2018 na predlog Strokovnega projektnega sveta sprejeta odločitev, da se na odlagališču dodajo dodatne točke, vključene v mrežo Vrtine-2. Rezultati meritev kažejo, da so se vse točke mreže z izjemo treh točk na vzhodnem delu odlagališča, ki je izven plazy, značilno premaknile. Smeri in

velikosti premikov so pričakovane in primerljive z vrednostmi, ki jih prepoznavajo tudi z meritvami v mreži Plaz, preračunano na 12-mesečno obdobje.

Premike odlagališča Boršt na površini so kontinuirno spremljali z GPS-sistemom. S prestativijo Vremenske postaje Boršt Gorenja vas na zgornji plato odlagališča je bila premaknjena računalniška oprema GPS-sistema na novo lokacijo vremenske postaje, vse tri kontrolne točke sistema pa so bile ohranjene. Izmerjeni horizontalni premik za obdobje od marca 2020 do aprila 2021 znaša 16,2 mm (točka II-GPS), vertikalni premik (posedek) v istem obdobju je bil izmerjen na točki II-GPS in je znašal 7,9 mm. V okviru tehničnega monitoringa so bile v mesecu aprilu 2021 izvedene »Precizne geodetske meritve odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt« v geodetski mreži Plaz, ki povezuje odlagališče Boršt s širšo okolico, in v geodetski mreži Vrtine-2, ki povezuje kontrolne točke ob piezometričnih in inklinometričnih vrtinah na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt skupaj s šestimi točkami mreže Plaz, desetimi novimi geodetskimi točkami in sedmimi novimi piezometri. Rezultati izmere kažejo, da so velikosti premikov primerljive s predhodnimi izmerami, vektorji premika v splošnem ohranjajo približno enako smer.

Poškodbe premikanja plazu na površini so vidne na posameznih kanaletah, od leta 2013 na zahodni skalometni peti na jugozahodnem robu odlagališča in na severni skalometni peti, od leta 2018 pa tudi na odlomnem robu na zgornjem platoju odlagališča. Financiranje dejavnosti RŽV, d.o.o., je bilo urejeno s pogodbami o financiranju poslovanja družbe z MOP. Podrobnosti monitoringa so opisane v [poglavju 3.3.3.](#)

Izvedena sta bila tudi revizija Varnostnega poročila za odlagališče Boršt in strokovno mnenje za Varnostno poročilo brez prvega poglavja, ki se nanaša na obseg objekta državne infrastrukture in lastništvo parcel. Varnostno poročilo odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt je osnovni dokument za zaprtje odlagališča in prehod v dolgoročni nadzor in vzdrževanje, ki ga bo izvajal ARAO kot del obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

Vir [\[19\]](#)

6.6 SKLAD ZA FINANCIRANJE RAZGRADNJE NEK IN ODLAGANJE RADIOAKTIVNIH ODPADKOV IZ NEK

6.6.1 Izpolnjevanje zakonskih in pogodbenih obveznosti Sklada in prilivi iz naslova prispevka za razgradnjo

Sklad za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško (v nadaljnjem besedilu: Sklad) je bil ustanovljen na osnovi *Zakona o Skladu za financiranje razgradnje Nuklearne elektrarne Krško in odlaganja radioaktivnih odpadkov iz Nuklearne elektrarne Krško* (Uradni list RS, št. 47/03 – UPB in 68/08). Ustanovljen je bil po posebnem zakonu kot sklad »sui generis«.

Sklad je posredni proračunski uporabnik, ki se ne financira iz sredstev proračuna Republike Slovenije. Stroške svojega poslovanja pokriva iz finančnih prihodkov, ustvarjenih s poslovanjem Sklada.

31. decembra 2021 je imel Sklad 220.858.564 evrov finančnih naložb v vrednostne papirje (knjižno stanje), kar je za 8.623.086 evrov več kot v letu 2020.³ Ob upoštevanju nerazporejenih denarnih sredstev na transakcijskem računu v višini 2.826 evrov, natečenih obresti v znesku 36.444 evrov in kupljenih obresti in terjatev za dividendne donose v skupnem znesku 1.183.913 evrov je tržna vrednost portfelja Sklada 31. decembra 2021 znašala 222.081.747 evrov.

Meddržavna komisija za spremljanje Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško in njenim izkoriščanjem in razgradnjo, je 14. julija 2020 potrdila tretjo revizijo Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva iz NEK (v nadaljnjem besedilu: Program razgradnje NEK). Na osnovi sprejete revizije Programa razgradnje NEK je Vlada Republike Slovenije 23. julija 2020 naložila družbi GEN energija, d. o. o., da s 1. avgustom 2020 začne vplačevati v Sklad

³ Knjižno stanje ne zajema prostih denarnih sredstev na TRR, natečenih obresti, kupljenih obresti in terjatev za dividendne donose.

znesek v višini 0,0048 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v NEK.⁴

GEN energija, d. o. o., je tako v letu 2021 vplačevala v Sklad prispevek za razgradnjo NEK in za odlaganje radioaktivnih odpadkov iz NEK, in sicer v višini 0,0048 evra za kWh električne energije, proizvedene v NEK in prodane v Republiki Sloveniji. Slovenski in hrvaški družbenik – GEN energija, d. o. o., in Hrvatska elektroprivreda – prevzemata vsak polovico električne energije iz NEK, obračun prispevka se tako izvaja na podlagi obračuna polovice celotne proizvedene količine električne energije v NEK.

V letu 2021 je družba GEN energija, d. o. o., v Sklad vplačala 12,9 milijona evrov prispevka in tako v celoti in v dogovorjenih rokih poravnala vse svoje obveznosti do Sklada. V obdobju 1995–2021 sta NEK⁵ in GEN energija, d. o. o., Skladu nakazala predpisani prispevek za razgradnjo v višini 226,7 milijona evrov.

Vplačila prispevka v preteklih letih:

- v 2020: 10,9 milijona evrov; povprečna višina prispevka 3,6 evra/MWh (do septembra je prispevek znašal 3 evre/MWh, nato pa 4,8 evra/MWh),
- v 2021: 12,9 milijona evrov; višina prispevka: 4,8 evra/MWh,
- 1995–2021: 226,7 milijona evrov (povprečno 8,4 milijona evrov/leto).

Financiranje aktivnosti ARAO

Na podlagi določil Zakona o Skladu Sklad od leta 1998 sofinancira izvajanje del ARAO, in sicer na osnovi Programa dela ARAO, ki ga na letni ravni sprejme Upravni odbor ARAO in potrdi Vlada Republike Slovenije. Vplačila se večinoma nanašajo na projekt odlagališča NSRAO, v manjšem delu pa tudi na dolgoročne strategije ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom.

V letu 2021 je Sklad financiral dejavnosti, ki jih izvaja ARAO v višini 2,3 milijona evrov, v obdobju od 1998 do konca leta 2021 pa je za izvajanje aktivnosti ARAO plačal 48,5 milijona evrov. Od tega je nadomestilo za omejeno rabo prostora Mestni občini Krško, ki ga je ARAO plačevala lokalni skupnosti, znašalo

4 Vlada Republike Slovenije je 13. januarja 2022 sprejela sklep, s katerim je družbi GEN energija, d. o. o., naložila, da s 1. januarjem 2022 začne vplačevati v Sklad znesek v višini 0,012 evra za vsako prevzeto kWh električne energije, proizvedene v NEK.

5 Do marca 2003 je sredstva v Sklad vplačevala NEK.

14,9 milijona evrov. Realizacija plačil ARAO je v letu 2021, glede na načrtovano, znašala le 14,12 %. ARAO je načrtoval začetek izgradnje odlagališča NSRAO, Vrbina, kljub prizadevanjem vseh akterjev pa do gradnje tega objekta v letu 2021 ni prišlo.

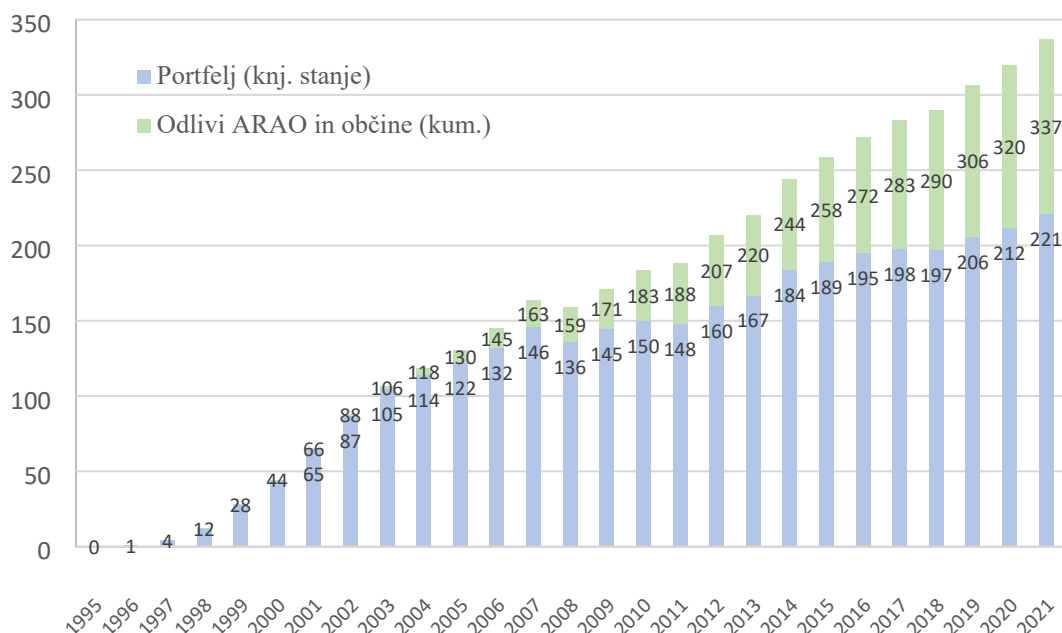
Plačilo nadomestila za omejeno rabo prostora na območju jedrskega objekta (NORP)

Od leta 2004 dalje je bil Sklad zavezanec za plačilo NORP nekaterim lokalnim skupnostim. Od leta 2015 je na podlagi spremenjene zakonodaje zavezan k plačevanju NORP le Mestni občini Krško, v preteklih obdobjih pa je bil zavezanec za plačilo nadomestila tudi občinam Kostanjevica na Krki, Brežice, Sevnica in Kozje.

V letu 2021 je Sklad Mestni občini Krško plačal 5,9 milijona evrov iz naslova NORP, v letih od 2004 do 2021 pa je skupno izplačilo občinam znašalo 67,4 milijona evrov.

Skupni odlivi za ARAO in NORP

V obdobju od leta 1995 do konca leta 2021 je skupna vrednost transferjev, ki jih je Sklad nakazal za delovanje družbe ARAO in občinam (sredstva, vplačana za namen sofinanciranja del ARAO in NORP občinam, niso valorizirana), znašala 115,9 milijona evrov. Navedeni znesek transferjev za občine in ARAO pomeni kar 52,49 % vrednosti finančnega portfelja Sklada, ki je 31. decembra 2021 znašal 220,9 milijona evrov (knjižno stanje). [Slika 28](#) prikazuje seštevek vrednosti portfelja Sklada in izplačanih obveznosti Sklada v obdobju 1995–2021.



Slika 28: Prikaz sredstev Sklada 31. decembra 2021 v milijonih evrov

6.6.2 Naložbe in poslovanje v letu 2021

Sklad je definiran kot konservativen sklad, katerega portfelj predstavljajo varne naložbe. Ob koncu leta je bilo v portfelju Sklada več kot 140 različnih naložb v vrednostne papirje, razpršenih po posameznih naložbenih razredih, bonitetnih razredih, regijah, sektorjih in ročnostih, pri čemer zgolj obveznica Republike Slovenije, ki zapade v letu 2030, kot posamična naložba presega 2 % vrednosti portfelja, medtem ko deset največjih naložb Sklada predstavlja le 14,37 % vrednosti portfelja. V letu 2021 so bile vse naložbene aktivnosti izvedene v skladu z Naložbeno politiko Sklada za leto 2021⁶ oziroma v okviru naložbenih razredov, ki izhajajo iz te politike.

V letu 2021 je Sklad ustvaril 16,9 milijona evrov prihodkov, kar je nekoliko več od načrtovanih. Prihodki od prispevka so bili glede na leto 2020 višji za 12,34 %, in sicer predvsem na račun povišanega prispevka. Prihodki od prispevka za razgradnjo so v letu 2021 znašali 12,9 milijona evrov in so bili na ravni načrtovanih. Sklad je ustvaril 4 milijone evrov finančnih prihodkov, kar je prav tako nekoliko nad načrtovanimi. V letu 2021 so celotni odhodki Sklada znašali

⁶ Naložbeno politiko Sklada za leto 2021 je na 35. korespondenčni seji sprejel Upravni odbor Sklada in potrdila Vlada Republike Slovenije na 63. redni seji 11. marca 2021.

8,9 milijona evrov. Glavna postavka na odhodkovni strani so izplačila transferjev za ARAO in Mestno občino Krško (NORP). V letu 2021 je imel Sklad presežek prihodkov nad odhodki, in sicer v višini 8 milijonov evrov.

Kljub negotovosti in nihanjem na trgih je Sklad tudi v letu 2021 posloval uspešno in je leto zaključil z donosom 2,07 %, ki je znotraj okvirjev predvidene donosnosti iz Naložbene politike Sklada za leto 2021. Leto 2021 je bilo še vedno zaznamovano z epidemijo covida-19, hkrati pa so se pojavili tudi inflacijski pritiski, kar je na kapitalskih trgih okrepilo negotovosti in povzročilo povečano nihajnost ter upad tečajev na trgih obveznic.

Donos portfelja Sklada je v letu 2021 bistveno presegel donose obvezniških vzajemnih skladov, ki so po svojem ustroju sorodni okvirju delovanja Sklada in so leto 2021 sklenili z izrazito negativnimi donosi. Donos portfelja Sklada je nižji od predvidenega donosa iz tretje revizije Programa razgradnje NEK predvsem na račun bistveno spremenjenih pogojev na kapitalskih trgih.

Tudi v letu 2021 je Sklad pri poslovanju sledil sprejeti Naložbeni politiki, pri upravljanju sredstev je vodil konservativno naložbeno politiko, ob upoštevanju načel varnosti, razpršenosti, donosnosti in likvidnosti. Sklad bo tudi v prihodnje posebno pozornost namenil spremljanju in obvladovanju različnih vrst tveganj, ki jim je izpostavljen pri upravljanju portfelja. V upravljavskem smislu bo vodil konservativno naložbeno politiko in sledili zastavljenim naložbenim načelom.

Vir: [\[24\]](#)

7 PRIPRAVLJENOST NA IZREDNE DOGODKE

Ob zagotavljanju jedrske in sevalne varnosti sta pripravljenost in odziv na izredne dogodke ključnega pomena. Zato morajo biti vse pristojne organizacije in organi v državi v primeru jedrskega ali sevalnega izrednega dogodka sposobni ukrepati po vnaprej pripravljenih navodilih za ukrepanje ali načrtih zaščite in reševanja.

Jedrske in radiološke nesreče so izredni dogodki, ki neposredno ogrožajo prebivalce in okolje ter zahtevajo zaščitne ukrepe. Vsak izredni dogodek v splošnem še ne pomeni nastanka nesreče. Lahko gre le za zmanjšanje jedrske ali sevalne varnosti, ki pa ravno tako zahteva ustrezen odziv pristojnih.

Odziv oziroma ukrepanje pristojnih organov in organizacij ob nesreči v Sloveniji določa *državni načrt zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči* (temeljni načrt) ki ga izdela Uprava RS za zaščito in reševanje (URSJR) v sodelovanju z ministrstvi, državnimi organi ter strokovnimi organizacijami in načrti na regijski, lokalni ravni in ravni organizacije). Izvajalci sevalnih dejavnosti, ki ne potrebujejo načrta zaščite in reševanja, pa v skladu z zahtevami ZVISJV-1B, na podlagi pričakovanih dogodkov in scenarijev, izdelajo navodila za ukrepanje v primeru izrednega dogodka.

7.1 UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih na URSJV skrbi Sektor za pripravljenost na izredne dogodke, katerega osnovne naloge so:

- zagotavljanje usposobljenosti, kadrovske zasedenosti in odzivnosti Skupine za obvladovanje izrednega dogodka (SID),
- zagotavljanje aktualnosti in celovitosti postopkov SID in
- zagotavljanje operativnosti opreme, prostorov in dokumentacije za potrebe SID.

V primeru izrednega dogodka se na URSJV aktivira SID, ki jo vodi direktor za obvladovanje izrednega dogodka (DID). Operativno vodenje SID izvaja vodja SID, ki je tudi namestnik DID. SID ima v sestavi vhodne in izhodne komunikatorje za

komunikacijo z zunanjimi organizacijami, tri strokovne skupine (strokovno skupino za analizo jedrske nesreče – SSAJN, strokovno skupino za oceno doz – SSOD in skupino za informacijsko varnost – SIV) ter tehnično podporo, predstavnika v Štabu civilne zaščite Republike Slovenije, v Zunanjem podpornem centru NEK in Medresorski operativni skupini.⁷ SIV je bil v SID vključen v letu 2021 kot odgovor na potrebo po strokovni podpori ob potencialnih izrednih dogodkih, ki bi jih povzročil kibernetški napad. Naloga SIV je povezovanje ključnih domačih in tujih deležnikov, in sicer upravljavcev jedrskih objektov, industrije, transporta, dobaviteljev računalniške opreme, upravnega organa za informacijsko varnost ter tehnično podpornih organizacij, sodelovanje s SSOD in SSAJN in obveščanje ter svetovanje DID. Polna sestava SID tako po novem šteje 21 članov (prej 19), delo pa še naprej poteka dvoizmensko.

Zagotavljanje sposobnosti ukrepanja URSJV za primer izrednega dogodka poteka z rednim usposabljanjem članov SID, rednim vzdrževanjem in preverjanjem delovanja programske in ostale opreme, z rednimi pregledi vseh pripadajočih organizacijskih predpisov in navodil, s sodelovanjem v mednarodnih dejavnostih, s preverjanjem odzivnosti ter preverjanjem celotne pripravljenosti sistema z domačimi in mednarodnimi vajami.

Ker se naloge med izrednim dogodkom večinoma bistveno razlikujejo od rednega dela, je usposabljanje članov SID izjemnega pomena. Epidemija covida-19 je tako kot v letu 2020 tudi v letu 2021 vplivala na izvedbo usposabljanj in vaj na URSJV. Od januarja do junija in od novembra do konca leta 2021 je večina zaposlenih delala od doma z namenom zagotoviti čim manjšo prisotnost zaposlenih na sedežu uprave. Tudi usposabljanja so bila prilagojena tej situaciji in so se izvajala v manjših zaključenih skupinah ali na daljavo. Na takšen način so člani SID sodelovali tudi na spletnih seminarjih MAAE o ukrepanju in pripravljenosti na izredne dogodke. Skupno je URSJV v letu 2021 izvedla 120 individualnih in skupinskih usposabljanj, preizkusov in vaj v skupnem obsegu 396,5 ure s 417 udeležbami članov SID. URSJV je sodelovala na prvi izvedbi pomladanske redne letne vaje NEK 2021. Le-ta je bila zaradi situacije z epidemijo covida-19 izvedena v dveh ponovitvah, saj so se le tako lahko zagotovila epidemiološka priporočila

⁷ Medresorska skupina po Državnem načrtu zaščite in reševanja ob uporabi orožij ali sredstev za množično uničevanje v teroristične namene oziroma terorističnem napadu s klasičnimi sredstvi

stroke za preprečevanje širjenja okužbe s covidom-19 ter spoštovali ukrepi, ki so bili veljavni v času izvedbe vaje. Poleg tega je URSJV sodeloval na več mednarodnih vajah MAAE: ConvEx-2a in 2b ter ConvEx-3. Največja od navedenih je bila vaja ConvEx-3, ki je bila hkrati tudi vaja Evropske komisije – ECUREX 2021. Potekala je neprekinjeno dva dni s scenarijem jedrske nesreče v jedrski elektrarni Barakah v Združenih arabskih emiratih. Namen vaje je bil preizkusiti polno delovanje mednarodnih postopkov na področju pripravljenosti in odziva na izredne dogodke, vključno z izmenjavo informacij med državami, obveščanjem javnosti, postopkov za ocenjevanje in napovedovanje nesreče, prošnjo in ponudbo mednarodne pomoči. To je bila prva vaja v zgodovini, ko je bila v okviru preverjanja postopkov mednarodne pomoči izbrana ekipa strokovnjakov tudi dejansko poslana na teren.

Zaradi ukrepov za zaježitev širjenja covida-19 je bilo v letu 2021 odpovedanih nekaj vaj, med njimi tudi državna vaja na temo pripravljenosti na jedrsko nesrečo v NEK in jesenska letna vaja NEK.

Kljub epidemiji je URSJV na področju pripravljenosti na izredne dogodke, kolikor je bilo možno, redno sodelovala z drugimi organizacijami v Sloveniji in tujini, kar je ključnega pomena za prenos novih znanj in dobrih praks. Ena ključnih nalog, ki jo je URSJV izvedla v letu 2021 v sodelovanju z drugimi organizacijami, ki sodelujejo v sistemu odziva ob jedrski in radiološki nesreči, je bila izdelava *Zaščitne strategije ob jedrski in radiološki nesreči*. Le-to je Vlada Republike Slovenije sprejela v mesecu juliju 2021. Zaščitna strategija je ključni dokument, ki daje usmeritve za sprejemanje zaščitnih ukrepov v primeru jedrske in radiološke nesreče v Sloveniji in jedrske nesreče v tujini, ter kot strateški dokument podlaga za izvedbo prenove obstoječega državnega načrta na tem področju. Razvita je bila na podlagi mednarodnih priporočil ICRP in standardov MAAE, upošteva predpise s področja varstva pred sevanji, Oceno ogroženosti ob jedrski in radiološki nesreči v Republiki Sloveniji in Oceno tveganj za jedrske in radiološke nesreče v Sloveniji. Navedena strategija predstavlja tudi eno od ključnih nalog Akcijskega načrta za izvedbo priporočil in predlogov mednarodne pregledovalne misije EPREV (Emergency Preparedness Review Mission), izvedene leta 2017 pod okriljem MAAE, ki bo napredek na tem področju preverila na ponovni pregledovalni misiji (EPREV follow-up) v jeseni 2022.

7.2 UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA ZAŠČITO IN REŠEVANJE

URSZR je leta 2021, skladno z zakonskimi pristojnostmi, vzdrževala, razvijala in zagotavljala pripravljenost za učinkovit odziv na jedrske in radiološke nesreče ter izvajala naloge iz Akcijskega načrta po misiji EPREV in priprave na prenovo načrtov zaščite in reševanja. Kot nosilka naloge iz akcijskega načrta je URSZR pripravila predlog *Programa dopolnilnega usposabljanja ob jedrski ali radiološki nesreči*, ki bo namenjen izvajalcem nalog neposredno pred nesrečo. Sodeloval je pri usklajevanju *Zaščitne strategije ob jedrski in radiološki nesreči v Republiki Sloveniji*, ki je bila sprejeta v letu 2021, pri pripravi in usklajevanju Postopkov za dekontaminacijo in Postopkov za prenehanje nesreče.

Dela so potekala tudi na prenovi *Državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski in radiološki nesreči*, v katerega bodo med drugim dodane vsebine 10.a in 10.b člena *Uredbe o vsebini in izdelavi načrtov zaščite in reševanja* (Uradni list RS, št. 24/12, 78/16 in 26/19), rešitve iz *Zaščitne strategije ob jedrski in radiološki nesreči v Republiki Sloveniji* in Postopkov za prenehanje nesreče.

URSZR se je aktivno vključila v priprave na pregledovalno misijo EPREV follow-up, ki bo v Sloveniji potekala oktobra 2022. V okviru priprav je v sodelovanju z URSJV določila organizacije in ministrstva, ki bodo sodelovala v misiji, jih obvestil o misiji ter povabil k sodelovanju. Aktivnosti so potekale tudi na področju zagotavljanja predhodne delitve tablet kalijevega jodida prebivalcem Posavja. V ta namen URSZR še naprej vzdržuje spletno stran www.kalijevjodid.si, kjer lahko obiskovalci dobijo informacije o tabletah kalijevega jodida, o njihovi uporabi, zamenjavi tablet in nadaljevanju predhodne delitve tablet.

V letu 2021 je URSZR sodelovala v mednarodnih vajah ConvEx (2a, 2b in 3). Vse so bile na temo jedrske in radiološke nesreče, kjer je Republika Slovenija preizkusila sistem izmenjave podatkov in nudenja mednarodne pomoči po sistemih *Response and Assistance Network* (RANET) in *Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies* (USIE). Načrtovana državna vaja o jedrski nesreči v NEK ni bila izvedena zaradi epidemije covida-19. Vaja je bila prenesena v leto 2022, skladno z *Načrtom vaj v obrambnem sistemu in sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami v letu 2022*, ki ga je Vlada

Republike Slovenije sprejela s sklepom št. 84300-1/2022/4 z dne 27. januarja 2022.

7.3 NUKLEARNA ELEKTRARNA KRŠKO

Dejavnosti NEK na področju pripravljenosti na izredne dogodke so v letu 2021 obsegale:

- usposabljanja, urjenja in vaje,
- vzdrževanje podpornih centrov, opreme in zvez,
- posodabljanje Načrta zaščite in reševanja NEK (NZiR NEK), postopkov in druge dokumentacije ter
- kadrovske popolnitve in zamenjave v organizaciji za primer izrednega dogodka (uvajalnega usposabljanja ob vstopu v sestav organizacije načrta ukrepanja ob izrednem dogodku (NUID) se je udeležilo 13 oseb).

Vseh usposabljanj, vezanih na NZiR, se je udeležilo 1.475 udeležencev iz NEK in 282 udeležencev zunanjih izvajalcev del, skupaj 1.757 udeležencev. Zaradi epidemioloških razmer v Sloveniji je bila v letu 2021 izvedena le pomladanska skupna vaja, jesenska, predvidena v novembru, pa ni bila izvedena. Trenutno celotna organizacija NEK za ukrepanje v primeru izrednih dogodkov šteje 426 oseb. V NEK je bila v okviru PNV decembra 2021 dokončana izgradnja novega Operativnega podpornega centra (OPC).

NEK je tudi v letu 2021 aktivno sodelovala z načrtovalci in izvajalci nalog zaščite in reševanja na lokalni in državni ravni ter z upravnimi organi (URSJV in URSZR).

Viri: [\[1\]](#), [\[25\]](#)

8 NADZOR NAD JEDRSKO IN SEVALNO VARNOSTJO

8.1 IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RESOLUCIJE O JEDRSKI IN SEVALNI VARNOSTI

Cilji jedrskih in sevalnih dejavnosti

Cilj 1

Jedrski in sevalni objekti in izvajalci sevalnih dejavnosti izpolnjujejo zakonske zahteve, skrbijo za stalno izboljšanje jedrske in sevalne varnosti ter tesno sledijo razvoju v mednarodnem prostoru.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Upravljalci in izvajalci sevalnih dejavnosti vzdržujejo visoko raven sevalne in jedrske varnosti, predvsem pa tudi varnostne kulture.
- Državni organi spremljajo in po potrebi spodbujajo predlagane ukrepe upravljavcev in izvajalcev sevalnih dejavnosti za izboljšanje jedrske varnosti.
- Državni organi aktivno spodbujajo raziskovanje, izobraževanje in usposabljanje v domačem in mednarodnem prostoru.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Zaključen je program nadgradnje varnosti, ki je bil koncipiran po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima pred približno 10 leti. V letu 2021 je potekala tretja, zadnja faza programa. Glavna dela so zajemala projektiranje in začetek gradnje ključnih dodatnih varnostnih sistemov in suhega skladišča izrabljenega goriva. Začel se je tudi 3. obdobjni varnostni pregled, ki bo še posebej pomemben za podaljšanje obratovanja NEK.

Izpolnjevanje zakonskih zahtev, izvajanje pregledov vlog za varnostne nadgradnje in izdaja dovoljenj ter stalno preverjanje in izboljševanje stopnje jedrske varnosti pri vseh jedrskih in sevalnih objektih in dejavnostih v Sloveniji so glavna prioriteta, ki smo ji sledili v Sloveniji.

Skrb za varnost se odvija na več ravneh in pri različnih dejavnostih. V objektih skrbijo za nenehno izboljševanje projekta, pravilno in kakovostno vzdrževanje in testiranje opreme, uporabo obratovalnih izkušenj, kakovostno usposabljanje kadrov itd. Upravni organ pa v skladu z zakonodajo, ki se nenehno preizkuša in izboljšuje v cilju učinkovitega nadzora, spremlja obratovanje objektov. Glede na ugotovitve oziroma morebitna odstopanja se načrtujejo in izvajajo korektivni ukrepi.

Upravljalci jedrskih objektov so se tudi v letu 2021 soočali s težavami zaradi covida-19. Tudi te izzive so upravljalci uspešno presegli, in to brez vpliva oziroma ogrožanja jedrske varnosti.

Aktivnosti na področju raziskovanja, izobraževanja in usposabljanja so podrobneje predstavljene v opisu izvajanja [cilja 12](#).

Cilji mednarodnega sodelovanja

Cilj 2

Republika Slovenija se načeloma pridružuje mednarodnim konvencijam, sporazumom, pogodbam ali drugim vrstam sodelovanja, ki spodbujajo in omogočajo hitro ter enakopravno izmenjavo informacij ali medsebojno pomoč za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti in zmanjšanje tveganj za ljudi in okolje tako na ozemlju Republike Slovenije kakor tudi drugje.

Slovenski državni organi in druge organizacije na področju jedrske in sevalne varnosti ter fizične zaščite se vključujejo v mednarodna združenja glede na potrebe in koristi, ki jih lahko imajo od tovrstnega članstva. Tovrstno združevanje mora prispevati k vzdrževanju jedrske in sevalne varnosti v Sloveniji na primerljivi mednarodni ravni.

Mednarodno sodelovanje je treba spodbujati in vzdrževati na vseh področjih jedrske in sevalne varnosti, tudi v znanosti in izobraževanju.

Republika Slovenija ali slovenski državni organi in druge organizacije na področju jedrske in sevalne varnosti sklepajo dvostranske sporazume o sodelovanju na področju jedrske in sevalne varnosti, če na ta način omogočajo lažje doseganje zastavljenih ciljev. Taki sporazumi so predvsem pomembni, če Sloveniji omogočijo hiter dostop do informacij v primeru radiološke nesreče na območju druge države.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Slovenske organizacije aktivno spremljajo in se po potrebi vključujejo v mednarodna združenja.
- Pristojne organizacije redno poročajo v skladu z zavezami mednarodnih sporazumov.
- Predstavniki Republike Slovenije spremljajo dogajanja na mednarodnem področju in po potrebi sprožajo postopke za priključitev Slovenije k morebitnim novim ali spremenjenim mednarodnim sporazumom.
- Slovenski državni organi vzdržujejo obstoječe dvostranske sporazume in po potrebi sklepajo nove.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Slovenski državni organi in druge organizacije za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti ter fizičnega varovanja so skušali biti dejavni v mednarodnih združenjih kljub nadaljevanju pandemije covida-19. Pri tem so svoje sodelovanje prilagajali glede na potrebe in prednosti, ki jih daje tovrstno članstvo, in sicer v združenjih in institucijah WENRA, ENSRA, HERCA in tudi v njihovih delovnih skupinah. Prav tako so sodelovali v posvetovalnem odboru raziskovalnega programa Euratom – Cepitev in spremljali delo odbora Evropskega instrumenta za mednarodno sodelovanje na področju jedrske varnosti. V letu 2021 je to sodelovanje potekalo v obliki virtualnih srečanj, ki imajo svoje prednosti in tudi pomanjkljivosti.

V zvezi z raziskovalnim programom Obzorje Evropa slovenski predstavniki sodelujejo pri oblikovanju raziskovalnega programa Euratom, in sicer pri pripravi t. i. »delovnih programov« v okviru odbora, ki pokriva cepitev (fisijo) in zlitje (fuzijo).

Republika Slovenija ali slovenski državni organi in druge organizacije za zagotavljanje jedrske in sevalne varnosti sklepajo dvostranske sporazume o sodelovanju, da bi dosegli zastavljene cilje ter krepili visoko raven jedrske in sevalne varnosti. Taki sporazumi, med drugim, Sloveniji omogočajo hiter dostop do informacij ob morebitni radiološki nesreči na območju druge države pa tudi do drugih informacij. V letu 2021 so bili običajni dvostranski stiki odpovedani ali preloženi razen sestanka z Avstrijo, ki je bil organiziran fizično v Ljubljani, s Hrvaško pa je potekal virtualno. Pripravljeno je bilo tudi vse potrebno za podpis memoranduma o soglasju med URSJV in maroškim upravnim organom, vendar do

podpisa ni še prišlo, saj čakamo na priložnost fizičnega srečanja predstojnikov obeh upravnih organov.

Cilj 3

Republika Slovenija bo še naprej aktivno sodelovala v vseh dejavnostih znotraj EU, kjer je njena prisotnost obvezna, tj. pri predlaganju, sprejemanju in izvajanju skupne evropske zakonodaje, in tistih, v katerih lahko uveljavlja svoje posebne dolgoročne interese.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Predstavniki Republike Slovenije aktivno sodelujejo na sestankih delovnih teles EU.
- Država aktivno podpira in sofinancira sodelovanje slovenskih raziskovalcev v raziskovalnih projektih Evropske komisije (Euratom).

Uresničevanje cilja v letu 2021

Republika Slovenija je bila dejavna v okviru možnosti, ki so omejevale fizična srečanja, v skupini Sveta EU za jedrsko varnost in v skupini, ki je bila ustanovljena po 31. členu pogodbe Euratom, medtem ko je, kot običajno, spremljala delo skupin, ustanovljenih po 35., 36. in 37. členu pogodbe Euratom na daljavo. Slovenski predstavniki so se udeležili obeh virtualnih plenarnih sestankov ENSREG (spomladanskega in jesenskega) in sestankov delovnih skupin ENSREG, na katerih so tvorno sodelovali. Med drugim so aktivno sodelovali pri izvajanju pomoči tretjim državam, ki jo podpira Evropska komisija, v letu 2021 pa je bila URSJV skupaj s konzorcijem uspešna na razpisu za pomoč beloruskemu upravnemu organu, katerega usoda pa je v letu 2022 zelo negotova.

Cilj 4

Republika Slovenija je in ostaja aktivna članica MAAE. Kot članica te agencije prispeva obvezno članarino, v skladu s svojimi možnostmi pa tudi dodatne kadrovske in finančne prispevke predvsem na področjih, kjer lahko pričakuje posredno ali neposredno uveljavljanje svojih interesov.

Na področju tehničnega sodelovanja Slovenija podpira projekte, ki imajo velike razvojne možnosti predvsem v državah, ki so geografsko blizu, v državah, ki imajo

sorodne programe ali tehnologije, in predvsem na področjih, kjer so slovenski strokovnjaki sposobni nuditi pomoč.

Republika Slovenija bo prejela tehnično pomoč predvsem na področjih, kjer še nima domačih sposobnosti za doseganje določenih ciljev jedrske in sevalne varnosti.

Republika Slovenija želi spremeniti svoj položaj iz države prejemnice tehnične pomoči v državo donatorko.

Republika Slovenija bo še naprej spodbujala svoje strokovnjake za strokovno delo v tretjih državah v sklopu MAAE in vabila mednarodne strokovne skupine na občasne svetovalne preglede svojih objektov in institucij, da bi neodvisno preverili njene sposobnosti. Predvsem pa bo vabila tiste skupine, ki jih je Slovenija zavezana povabiti.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Republika Slovenija redno plačuje članarino MAAE in prostovoljni prispevek za tehnično pomoč v znesku, ki ga vsako leto predlaga sekretariat MAAE.
- Glede na finančne možnosti Slovenija povečuje svojo finančno pomoč za projekte pomoči tretjim državam.
- Organizacije in posamezniki iz Republike Slovenije se potegujejo za izvajanje projektov tehnične pomoči in jih izvajajo predvsem na območju držav zahodnega Balkana in Sredozemlja ter tudi drugih območjih sveta, kjer slovenske izkušnje lahko prispevajo k razvoju.
- Organizacije in posamezniki v Republiki Sloveniji organizirajo delovna srečanja, delavnice, tečaje, seminarje in podobne dogodke z mednarodno udeležbo.
- Organizacije v Republiki Sloveniji sprejemajo na usposabljanja kandidate iz drugih držav.
- Organizacije iz Republike Slovenije prijavljajo projekte tehničnega sodelovanja z MAAE na področjih, na katerih nima polno razvitih svojih zmogljivosti.
- Slovenski strokovnjaki se udeležujejo mednarodnih misij v drugih državah.
- Nuklearna elektrarna Krško v razmiki od tri do pet let povabi mednarodno skupino OSART ali WANO, ki preveri vse vidike njenega obratovanja.

- Uprava RS za jedrsko varnost v razmiki največ 10 let na pregled svojega dela povabi mednarodno skupino IRRS.
- Ministrstvo za notranje zadeve v razmiku največ 10 let na pregled ukrepov za fizično varovanje jedrskih objektov in dejavnosti povabi mednarodno skupino IPPAS.
- Po potrebi Republika Slovenija povabi mednarodne skupine s posameznih področij delovanja.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Slovenija redno poravnava članarino do MAAE in prispevek za tehnično sodelovanje, kar prispeva k stabilnemu financiranju MAAE in nemotenemu izvajanju njenih projektov.

Pri tehničnem sodelovanju je Slovenija podpirala projekte, ki imajo velike razvojne možnosti, predvsem v državah, ki so ji geografsko blizu, in v državah, ki imajo sorodne programe ali tehnologije, in sicer predvsem na področjih, na katerih so slovenski strokovnjaki sposobni ponuditi pomoč. V letu 2021 se je zaključil cikel tehnične pomoči 2020–2021, kjer ima Slovenija skupni projekt URSJV in ARAO, katerega izvajanje je močno ovirala pandemija in je bilo precej sredstev z izobraževanja sodelavcev prerazporejenih na nabavo opreme. Za novi cikel 2022–2023 so bili novembra potrjeni štirje projekti, in sicer skupni projekt URSJV in ARAO, projekt Klinike za nuklearno medicino in projekt Biotehniške fakultete, ki imajo zagotovljeno financiranje, medtem ko projekt IJS še čaka na sredstva.

Slovenski strokovnjaki v letu 2021 niso sodelovali v okviru misij IPPAS. V letu 2021 ni bilo nobenih predhodnih aktivnosti v okviru 10-letnega cilja in cikla misij IPPAS v Sloveniji. K slednjemu bo treba aktivneje pristopiti v naslednjem obdobju.

Prav tako bomo še naprej spodbujali in omogočali pomoč slovenskih strokovnjakov v tretjih državah, ki jo organizira MAAE, hkrati pa bo Slovenija omogočala izobraževanje tujim štipendistom MAAE, organizirala tečaje in delavnice MAAE ter vabila mednarodne strokovne misije na preglede ali presoje slovenskih objektov in institucij, da bi neodvisno preverili domače sposobnosti. Predvsem pa bo Slovenija vabila pregledovalne misije, ki jih je zavezana povabiti – tako je leta 2021 povabila še misijo za preverjanje izvajanja ugotovitev akcijskega načrta EPREV, ki bo oktobra 2022. V letu 2021 so potekale intenzivne priprave na

misiji IRRS (za pregled upravnega okvira in obeh upravnih organov) in ARTEMIS (pregled nacionalnega programa ravnanja z RAO in IJG), ki sta bili izvedeni pod okriljem MAAE aprila in maja 2022.

Cilj 5

Republika Slovenija ostaja aktivna članica v Agenciji za jedrsko energijo (NEA) pri OECD. Za njeno delovanje prispeva izračunani znesek članarine. V skladu s svojimi kadrovskimi in finančnimi možnostmi sodeluje v delu njenih odborov, NEA Data bank in tistih pododborov, ki so pomembni za zagotavljanje visoke ravni jedrske in sevalne varnosti.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Republika Slovenija redno plačuje članarino NEA in Data bank.
- Slovenski predstavniki se aktivno udeležujejo sestankov odborov OECD/NEA in izbranih pododborov ter na podlagi rezultatov sestankov predlagajo izboljšave v državi.
- Država aktivno podpira in sofinancira sodelovanje slovenskih raziskovalcev v raziskovalnih projektih OECD/NEA.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Znesek članarine do NEA je bil poravnan v celoti, prav tako pa slovenski predstavniki dejavno sodelujejo pri delu odborov in delovnih skupin NEA, še posebej na področju dejavnosti upravnih organov, varnosti jedrskih naprav, varstva pred sevanji, ravnanja z RAO in IJG, jedrskega prava in raziskav, pri čemer so vsi sestanki v letu 2021 potekali v virtualni obliki.

Cilj 6

Ker Republika Slovenija nima nikakršne želje za nemiroljubno uporabo jedrske energije, ostaja trdno zavezana spoštovanju pogodbe o neširjenju jedrskega orožja in s tem popolnoma odprta za inšpekcijske preglede glede jedrskih materialov (safeguards).

Republika Slovenija sodeluje v mednarodnih organizacijah, povezanih z neširjenjem jedrskega orožja in blagom za dvojno rabo, predvsem v okviru svojih zmožnosti, in še zlasti izpolnjuje zaveze o poročanju in nadzoru blaga z dvojno

rabo, po svojih kadrovskih in finančnih zmožnostih pa prispeva k svetovnim naporom za preprečevanje širjenja jedrskega orožja.

Ukrepi za doseganje cilja:

- Vse organizacije v Republiki Sloveniji v polni meri podpirajo delo mednarodnih inšpektorjev s področja varovanja jedrskih materialov (safeguards).
- Slovenski predstavniki sproti spremljajo delo mednarodnih organizacij, povezanih z neširjenjem jedrskega orožja in blagom za dvojno rabo in se udeležujejo sestankov v okviru kadrovskih in finančnih zmožnosti.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Slovenija izpolnjuje zaveze glede »safeguards«, spremlja mednarodne inšpekcije, izpolnjuje zaveze o poročanju v mednarodne baze oziroma mednarodnim organizacijam ter združenjem, spremlja dogajanja na področju blaga z dvojno rabo in jedrskega varovanja ter terorizma, po svojih kadrovskih in finančnih zmožnostih ter v skladu s prioritetami pa prispeva tudi k svetovnim prizadevanjem za neširjenje jedrskega orožja in v zvezi z jedrskim varovanjem. V [poglavju 9.3](#) so podrobno opisani realizirani cilji.

Cilji zakonodaje

Cilj 7

Republika Slovenija vzdržuje svojo zakonodajo na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji v skladu z najboljšo mednarodno prakso. Zakonodaja zagotavlja prednost jedrske in sevalne varnosti ob hkratnem omogočanju glavnega namena uporabe jedrske energije in virov ionizirajočega sevanja.

Ukrepi za doseganje cilja

- Državni organi iz 6.1 podpoglavja Resolucije redno spremljajo mednarodni razvoj na področju jedrske in sevalne varnosti, ga primerjajo z domačo zakonodajo in po potrebi predlagajo njene spremembe.

Uresničevanje cilja v letu 2021

URSJV si prizadeva na področju jedrske in sevalne varnosti v pravni sistem Republike Slovenije v največji meri tekoče in pravočasno prenašati pravni red (direktive) EU, sproti usklajevati domače predpise s sprejetimi standardi v okviru

združenja zahodnoevropskih regulatorjev (WENRA) ter pravočasno izpolnjevati sprejete zaveze po vseh relevantnih mednarodnih pogodbah, katerih pogodbenica je država. Tudi v letu 2021 opravljeno delo na tem področju je bilo v veliki meri pogojeno s prizadevanji po usklajenosti domače zakonodaje z mednarodnim razvojem in najboljšo prakso, predvsem pa že uveljavljenimi mednarodnimi zavezami in standardi. V [poglavju 8.3](#) so podrobno opisani realizirani cilji.

Cilji institucionalnega okvira

Cilj 8

Republika Slovenija vzdržuje ustrezno ločenost in neodvisnost upravnih organov, pristojnih za nadzor jedrske in sevalne varnosti, od tistih subjektov, katerih primarna naloga je promocija uporabe jedrske energije ali virov ionizirajočega sevanja. Nadzorni organi imajo zadostna finančna sredstva in ustrezen kader za opravljanje svojih nalog.

Ukrepi za doseganje cilja

- Ureditev upravnega nadzora varstva pred sevanji in jedrske varnosti se bo statusno in organizacijsko prilagodila zaradi optimalne ureditve za učinkovito in smotrno opravljanje upravnih, razvojnih ali strokovnih nalog na tem segmentu državne pristojnosti. S prilagoditvami bo razbremenjen državni proračun in bodo doseženi finančna stabilnost upravnega organa, gospodarnejše poslovanje in odprava administrativnih ovir, neodvisnost od vpliva na odločanje o upravnih zadevah ter učinkovita kadrovska in finančna prilagodljivost.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Organiziranost upravnih organov na področju jedrske in sevalne varnosti v Republiki Sloveniji je ustrezna in se v letu 2021 ni spreminjala, saj za to ni bilo potrebe. Se je pa z novelo *Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (ZVISJV-1B, Uradni list RS, št. 172/21), ki je začela veljati sredi novembra 2021, spremenila pristojnost za nadzor nad poslovanjem izvajalca

obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, ki je iz dotedanjega Ministrstva za infrastrukturo prešla na Ministrstvo za okolje in prostor. To seveda pomeni, da mora biti tudi ob taki spremenjeni pristojnosti zagotovljena popolna neodvisnost upravnih funkcij URSJV nad ARAO.

Cilj 9

Sistem pooblaščenih izvedencev omogoča optimalno strokovno podporo pri odločanju upravnih organov o jedrski in sevalni varnosti, pri čemer je zagotovljeno, da povzročitelj oziroma vložnik krije stroške priprave strokovnega mnenja.

Ukrepi za doseganje cilja

- S spodbujanjem in financiranjem usmerjenih razvojnih nalog je zagotovljena pokritost vseh področij jedrske in sevalne varnosti s pooblaščenimi izvedenci iz Slovenije in neodvisnost njihovega obstoja od upravljavcev jedrskih ali sevalnih objektov ali izvajalcev sevalnih dejavnosti.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Sistem pooblaščenih izvedencev v Sloveniji omogoča optimalno strokovno podporo pri odločanju upravnih organov o jedrski in sevalni varnosti. V letu 2017 spremenjeni Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti – ZVISJV-1 je ohranil enako rešitev, kot je veljala v preteklosti: stranka, ki je sprožila upravni postopek, pri katerem je treba pridobiti strokovno mnenje pooblaščenega izvedenca za sevalno in jedrsko varnost, mora kriti stroške priprave takega strokovnega mnenja. Konec leta 2021 je bilo pooblaščenih 10 izvedencev iz Republike Slovenije, ki so sposobni pokrivati vsa področja jedrske in sevalne varnosti. Še nadalje zakon omogoča tudi pooblastitev tujih strokovnih organizacij (konec leta 2021 sta imeli veljavno pooblastilo dve organizaciji iz Avstrije in pet iz Hrvaške), kar zagotavlja večjo pokritost strokovnih področij. Zakon prav tako še nadalje vsebuje določila o zagotavljanju neodvisnosti pooblaščenih izvedencev od upravljavcev jedrskih ali sevalnih objektov ali izvajalcev sevalnih dejavnosti.

Poleg neposrednega financiranja izdelave strokovnih mnenj so pooblaščenim izvedenci financirani tudi skozi raziskovalne in razvojne projekte, kar je opisano v nadaljevanju pri doseganju cilja 12.

Cilj 10

Pri uporabi jedrske energije in izvajanju sevalnih dejavnosti v Republiki Sloveniji je primerno poskrbljeno za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih, da bi v takih primerih kar najbolj zmanjšali posledice za ljudi in okolje.

Ukrepi za doseganje cilja

- Medresorska komisija za koordinacijo usklajenosti državnega načrta za primer jedrske ali radiološke nesreče skrbi za usmerjanje in koordinacijo pristojnih državnih organov.
- Sistem ukrepanja se redno preverja z vajami.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Vlada Republike Slovenije je avgusta 2021 sprejela Sklep o spremembi sklepa o imenovanju medresorske komisije za spremljanje izvajanja državnega načrta zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči, medresorska komisija pa se v letu 2021 ni sestala. Delo pri prenovi načrtov zaščite in reševanje ob jedrski in radiološki nesreči je potekalo skladno z Akcijskim načrtom po misiji EPREV (gl. [poglavje 7](#)).

Na podlagi zgoraj povzetih aktivnosti ([poglavje 7](#)) v letu 2021 je bilo kljub nadaljevanju epidemije covida-19 primerno poskrbljeno za pripravljenost na ukrepanje ob izrednih dogodkih – tako pri upravnem organu, pristojnem za jedrsko varnost, kot tudi pri organu, pristojnem za varstvo pred nesrečami in subjekti, ki so vključeni v odziv na nesreče. Poleg tega se je sistem ukrepanja s področja jedrske in sevalne varnosti redno preverjal z domačimi in mednarodnimi vajami.

Cilji kompetentnosti strokovne podpore

Cilj 11

V slovenskih izobraževalnih ustanovah obstajajo študijski programi, katerih diplomanti po ustreznem dodatnem usposabljanju lahko prevzemajo pomembne

položaje v delovnih organizacijah, na katerih bodo lahko zagotavljali jedrsko varnost.

Ukrepi za doseganje cilja

- Slovenske izobraževalne ustanove zagotovijo ustrezne študijske programe, pri čemer država neposredno finančno podpira tiste, ki so mednarodno primerljivi in priznani.
- Upravljalci sevalnih in jedrskih objektov, izvajalci sevalnih dejavnosti in državni organi, pristojni za jedrsko in sevalno varnost, podpirajo izobraževalne programe s področij fizike, reaktorske tehnike, jedrske varnosti, obvladovanja težkih nezgod s taljenjem sredice, tehnologij razgradnje jedrskih objektov ter ravnanja z radioaktivnimi odpadki in pri teh programih tudi sodelujejo.

Uresničevanje cilja v letu 2021

Na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani se v okviru Oddelka za fiziko izvaja magistrski študijski program 2. stopnje »Jedrska tehnika«. V študijskem letu 2021/22 so se v program vpisali trije domači študentje, ki skupaj z osmimi študenti 2. letnika in šestimi tujimi študenti poslušajo šest strokovnih predmetov programa Jedrska tehnika, približno polovico dodatnih kreditnih točk pa pridobijo s predmeti drugih študijskih programov. Nekaj študentov je vpisanih v dodatno leto. Zaradi varčevanja in finančne podhranjenosti programa potekajo predavanja le pri osmih strokovnih predmetih in še pri teh v cikličnem načinu: izvajajo se vsako drugo leto. Magistrski študij jedrske tehnike je v letu 2021 zaključil en domači diplomant. Študijski program izvajajo učitelji – sodelavci Instituta »Jožef Stefan« ter Fakultete za elektrotehniko in Fakultete za strojništvo. Vsi v programu sodelujejo v okviru dodatnih zaposlitev oziroma pogodb s Fakulteto za matematiko in fiziko. Stalnega mesta za učitelja jedrske tehnike na Univerzi v Ljubljani ni.

V letu 2018 je Univerza v Ljubljani s konzorcijem treh drugih evropskih univerz uspešno kandidirala za sredstva razpisa EU Erasmus Mundus za mednarodni magistrski študijski program jedrske tehnike. Ime programa je SARENA (*SAfe and RELiable Nuclear Applications*). V šolskem letu 2020 so se štirje tuji študentje vpisali v 2. letnik magistrskega programa Jedrska tehnika v Ljubljani. Dva od njih sta v letu 2021 magistrirala na programu Jedrska tehnika v Ljubljani, dva pa na

finski Lappeenranta University of Technology in je njune magistrske diplome priznala tudi Univerza v Ljubljani. V letu 2020/21 je v okviru programa SARENA v Ljubljani v 2. letniku šest tujih študentov. Sprememba pozitivno vpliva tudi na domače študente: v šolskih letih 2020 do 2023 se bodo v 3. semestru v angleškem jeziku vsako leto predavali štirje strokovni predmeti, ki so del programa Jedrska tehnika in hkrati del mednarodnega programa jedrske tehnike SARENA.

Na doktorskem programu »Matematika in fizika« v okviru modula Jedrska tehnika je trenutno okoli 10 študentov, v letu 2021 se je v 1. letnik vpisal en študent, dva študenta pa sta v letu 2021 doktorirala. Dva tuja študenta sta v času epidemije doktorski študij opustila.

Ocenjujemo, da v trenutnih okoliščinah v Sloveniji obseg študija približno ustreza potrebam stroke, je pa število vpisanih študentov že sedaj premajhno. Ob odločitvi za graditev drugega bloka jedrske elektrarne pa bi se število vpisa in programov moralo znatno povečati. Pri tem velja omeniti, da na področje jedrske tehnike vsako leto pride tudi nekaj inženirjev z drugih tehničnih in naravoslovnih fakultet, ki jedrsko znanje pridobijo izven fakultet z usposabljanjem po zaposlitvi.

Cilj 12

V Republiki Sloveniji so vzpostavljene stabilne razmere za financiranje in izvajanje raziskovalne in izobraževalne dejavnosti na področju jedrske in sevalne varnosti, s katerimi je zagotovljena »kritična masa« strokovnjakov za kompetentno pokrivanje vseh ključnih vidikov varne uporabe jedrske energije in virov ionizirajočega sevanja.

Ukrepi za doseganje cilja

- Država aktivno podpira in sofinancira sodelovanje slovenskih znanstvenih in raziskovalnih organizacij v mednarodnih raziskovalnih projektih in programih pod okriljem EU, OECD/NEA, US NRC (*United States Nuclear Regulatory Commission*) in podobnih uveljavljenih organizacij.
- Raziskovalni programi, financirani iz državnega proračuna ali drugih virov, omogočajo temeljne raziskave na področjih jedrske in sevalne varnosti.
- Sredstva, zbrana od upravljavcev jedrskih in sevalnih objektov in oplemeniteni s sredstvi državnega proračuna, omogočajo uporabne raziskave in razvoj za

podporo reševanju sprotnih izzivov na področju jedrske in sevalne varnosti v gospodarstvu. URSJV v sodelovanju z uporabniki pripravi program teh raziskav in razvoja.

- Zagotoviti je treba motivacijo raziskovalnih organizacij za udeležbo na aplikativnih raziskavah za gospodarstvo.

Uresničevanje cilja v letu 2021

URSJV redno zbira podatke o tem, koliko sredstev je bilo izplačanih slovenskim organizacijam izven glavnih jedrskih objektov in državnih organov, predvsem pooblaščenim izvedencem na področju jedrske in sevalne stroke. Skupna vsota za raziskovalno dejavnost raziskovalcem s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) je bila v letu 2021 nekaj manj kot 2,7 milijona evrov. Ker se povprečna cena enega strokovnjaka (1 FTE – *full time equivalent*, ekvivalent polnega delovnega časa) giblje okoli 75.000 evrov na leto, zgornji znesek pomeni dovolj sredstev za financiranje približno 37 strokovnjakov. Celotni znesek, ki je bil izplačan v letu 2021 za raziskovalno dejavnost, aplikativne projekte in aktivnosti, povezane z ZVISJV-1, znaša dobrih 11 milijonov evrov. Tolikšen obseg financiranja prispeva k vzdrževanju strokovnih kompetenc v državi kot pomoč pri sprejemanju pomembnih odločitev na področju jedrske varnosti. Financiranje je prepuščeno trgu in individualnim pogodbam med investitorji in izvajalci. Da bi zagotovili enakomerno in zadostno pokritost vseh področij jedrske in sevalne varnosti v državi, bi bilo smiselno pripraviti širšo strategijo raziskav in razvoja na področju jedrske varnosti, ki bi bila podlaga za izbiro raziskovalnih področij pri razpisih ARRS in oporna točka pri sklepanju individualnih pogodb za razvojne potrebe posameznih naročnikov.

URSJV je na svojem ožjem upravnem področju v letu 2020 sprejela Strategijo raziskav in razvoja na URSJV, žal pa so sredstva URSJV, namenjena financiranju razvojnih nalog, zelo omejena. V letu 2021 je URSJV iz naslova raziskav in razvoja naročila štiri projekte v skupni vrednosti 86.400 evrov.

8.2 IZVAJANJE NACIONALNEGA PROGRAMA RESOLUCIJE RAVNANJA Z RADIOAKTIVNIMI ODPADKI IN IZRABLJENIM GORIVOM ZA OBDOBJE 2016–2025

V nadaljevanju je povzeto izvajanje posameznih strategij iz Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2016–2025 (ReNPRRO16-25).

Strategija 1

Za RAO v jedrskih in sevalnih objektih so odgovorni imetniki dovoljenja za obratovanje. Z RAO se ravna v skladu s potrjenimi varnostnimi poročili za obratovanje posameznih objektov. Skladiščenje ali shranjevanje se izvajata z namenom učinkovitega in varnega faznega odlaganja v odlagališču NSRAO. Pri ravnanju z RAO se spodbuja uporaba koncepta opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo v skladu s predpisanimi merili, tako da se prepreči nepotrebno nastajanje RAO.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- NEK skladišči RAO v obstoječem skladišču z uporabo že uveljavljenih načinov skladiščenja ter meril sprejemljivosti za odlaganje, spremenjenih postopkov optimizacije ravnanja z RAO in postopkov zmanjševanja prostornine že nastalih RAO ter uporabo prostora za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov med pomožno stavbo in začasnim skladiščem NSRAO – stalno do odvoza NSRAO z lokacije.
- Zgraditev objekta za manipulacijo z opremo in pošiljkami radioaktivnih tovorov med pomožno stavbo in začasnim skladiščem RAO v NEK do leta 2016.
- Priprava na odlaganje NSRAO iz NEK in NSRAO drugih imetnikov med obratovanjem odlagališča (predvidoma v letih 2020–2025 ali 2028 v primeru razširjenega scenarija odlaganja) lahko za potrebe izvajalca obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki poteka tudi v NEK.
- Z radioaktivnimi snovmi, ki nastajajo med obratovanjem reaktorja TRIGA Mark II, upravljavec reaktorja ravna v skladu z dosedanja prakso zbiranja, sortiranja, ločevanja, opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo in začasnega

shranjevanja v objektu vroče celice ter oddaje izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki z namenom skladiščenja v CSRAO in končnega odlaganja radioaktivnih odpadkov – stalno.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

V NEK, v raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II in CSRAO ravnaajo z RAO v skladu z dovoljenji in zahtevami varnostnih poročil. Uporablja se koncept opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo. V NEK so leta 2018 zgradili in opremili pomožni objekt za manipulacijo z opremo in pošilkami RAO. Priprava na odlaganje NSRAO je predvidena kasneje.

Strategija 2

Uporabniki morajo radioaktivno snov po prenehanju uporabe predati izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, vrniti dobavitelju/proizvajalcu ali jo predati drugemu izvajalcu sevalne dejavnosti. Radioaktivno snov je mogoče predelati ali ponovno uporabiti, tudi če je že skladiščena v CSRAO. Spodbuja se uporaba alternativnih metod v dejavnostih, v katerih je to mogoče.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Primarno je treba vire sevanja vračati dobaviteljem oziroma proizvajalcem. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki jih ustrezno obdelajo in pripravijo ter uskladiščijo v CSRAO – stalno.
- Upravljaivec CSRAO poskrbi za izvedbo občasnega varnostnega pregleda in podaljšanje ter razširitev obratovalnega dovoljenja za CSRAO za nadaljnjih 10 let – do konca leta 2018.
- Država zagotavlja pogoje za redno izvajanje obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki od prevzema, prevoza do obdelave, skladiščenja in odlaganja – stalno.

Strategija 3

Uporabniki zaprtih virov sevanja praviloma po uporabi naprave z zaprtimi viri sevanja vračajo dobaviteljem/proizvajalcem. Če se zaprti viri sevanja ne vračajo proizvajalcem, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in uskladiščijo v CSRAO. Spodbuja se opustitev nadzora nad radioaktivno snovjo v skladu s predpisanimi merili, da ne nastaja pretirana količina RAO. S prehodnimi tekočimi RAO se ravna na način redčenja in spuščanja v kanalizacijski sistem v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi za izpuste v okolje.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Primarno je treba zaprte vire sevanja vračati dobaviteljem oziroma proizvajalcem. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in uskladiščijo v CSRAO – stalno.
- Primarno se nastali trdni RAO shranjujejo v shrambah do možnosti brezpogojne ali pogojne opustitve nadzora. Če to ni mogoče, se predajo izvajalcu obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivni odpadki in uskladiščijo v CSRAO – stalno.
- Redčenje in disperzija prehodnih tekočih RAO ter izpust v kanalizacijski sistem v skladu z odobrenimi mejnimi vrednostmi za izpuste – stalno.

Strategija 4

Zgraditi odlagališče NSRAO, vanj čim prej odložiti obstoječe količine NSRAO, odlagališče začasno zapreti, ga ponovno odpreti po koncu obratovanja NEK, vanj odložiti vse NSRAO in ga zapreti. Priprava vseh NSRAO za odlaganje se opravi v NEK.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Vlada Republike Slovenije izpolni pogoje za redno delovanje meddržavne komisije kot organa za spremljanje meddržavne pogodbe BHRNEK v duhu iskanja varnih, učinkovitih in gospodarnih skupnih rešitev – stalno.
- Izdelava meril sprejemljivosti za odlaganje – do leta 2017.
- Pridobitev gradbenega dovoljenja za odlagališče – do konca leta 2017.

- Posodobitev investicijskega programa za gradnjo in obratovanje odlagališča za NSRAO, v katerem je treba ponovno preveriti prostornino RAO, ki se bodo odložili, in razmerje med posameznimi financerji. Posodobitev se opravi do pridobitve gradbenega dovoljenja – do konca leta 2017.
- Gradnja odlagališča v obdobju 2017–2019.
- Poskusno obratovanje odlagališča v letih 2020 in 2021.
- Skladiščenje radioaktivnih odpadkov malih povzročiteljev na lokaciji odlagališča NSRAO, če analiza upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO v letu 2024 pokaže, da je to najprimernejša rešitev – začetek skladiščenja v letu 2025.

Osnovni scenarij (brez dogovora z Republiko Hrvaško)

- Redno obratovanje odlagališča, na katero se odložijo polovica vseh obratovalnih NSRAO iz NEK in odpadki iz CSRAO – 2022 do 2025.
- Mirovanje odlagališča do leta 2050, medtem se ustrezno in po potrebi izvaja operativno skladiščenje NSRAO v NEK in CSRAO ali na lokaciji odlagališča NSRAO (glede na ugotovitve upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO iz [strategije 8](#)).
- Leta 2050 se odlagališča ponovno odprejo, vanje se odložijo preostali NSRAO iz NEK in razgradnje NEK ter preostali radioaktivni odpadki malih povzročiteljev in iz razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II.
- Odlagališče obratuje do leta 2061.
- Glede na analizo potreb po nadaljnjem odlaganju odlagališče obratuje še po letu 2061, sicer pa se v letu 2062 zapre in začneta se izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje.

Razširjeni scenarij (dogovor z Republiko Hrvaško do leta 2023)

- Mirovanje odlagališča do leta 2050, operativni RAO iz obratovanja NEK se skladiščijo v NEK.
- Gradnja drugega silosa v letih 2049 in 2050.
- Obratovanje odlagališča od 2051 do 2061, med katerim se odložijo druga polovica odpadkov iz obratovanja NEK, odpadki, ki bodo nastali med

razgradnjo NEK, odpadki malih povzročiteljev in iz razgradnje raziskovalnega reaktorja TRIGA MARK II.

- Glede na analizo potreb po nadaljnjem odlaganju odlagališče obratuje še po letu 2062 z možnostjo zgraditve dodatnih silosov, sicer pa se v letu 2062 zapre ter se začneta izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Meddržavna komisija deluje in redno spremlja izvajanje meddržavne pogodbe BHRNEK ter izdaja sklepe za učinkovite in varne rešitve ravnanja z RAO in IG. Merila sprejemljivosti za odlaganje so bila pripravljena v letu 2017 in odobrena s strani URSJV v okviru izdaje mnenja h gradnji. Gradbeno dovoljenje do konca leta 2021 še ni bilo izdano. Avgusta 2021 je bil potrjen investicijski program za odlagališče NSRAO Vrbina, Krško, revizija E, julij 2021. Gradnja in cilji, ki sledijo gradnji, so predvideni kasneje. Poteka iskanje tudi drugih možnosti za pripravo odpadkov na odlaganje. Podrobnosti so v [poglavju 6.4.3](#).

Strategija 5

Izrabljeno gorivo iz NEK se skladišči v bazenu za izrabljeno gorivo in suhem skladišču izrabljenega goriva na lokaciji elektrarne. Imetnik IG preveri možnost predelave goriva. Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki spremlja in se dejavno vključuje v mednarodni in še posebej evropski razvoj na področju obdelave, predelave in končnega odlaganja IG oziroma VRAO, ki izhajajo iz IG, in izvaja dejavnosti za gradnjo lastnega odlagališča IG in VRAO.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Vlada Republike Slovenije izpolni pogoje za redno delovanje meddržavne komisije kot organa za spremljanje meddržavne pogodbe BHRNEK v duhu iskanja varnih, učinkovitih in gospodarnih skupnih rešitev – stalno.
- NEK zgradi suho skladišče za IG v NEK z obratovalno dobo 60 let z možnostjo podaljšanja obratovanja. Začetek obratovanja do leta 2018.
- NEK kot imetnik IG izdela analizo možnosti ter varnostne in ekonomske upravičenosti predelave izrabljenega goriva.

- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, raziskovalne institucije in pooblaščen izvedenci za sevalno in jedrsko varnost spremljajo mednarodni razvoj na področju ravnanja z IG ter odlaganja IG in VRAO – stalno.
- Sprejet državni prostorski načrt za lokacijo odlagališča IG in VRAO do leta 2055.
- Gradnja odlagališča IG in VRAO v letih 2055–2065.
- Začetek obratovanja odlagališča IG in VRAO v letu 2065.
- Zaprtje odlagališča IG in VRAO ter začetek institucionalnega nadzora in vzdrževanje odlagališča po letu 2075.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Izrabljeno gorivo se zaenkrat še v celoti skladišči v bazenu za izrabljeno gorivo v NEK. V sklopu programa nadgradnje varnosti NEK poteka gradnja novega suhega skladišča za izrabljeno gorivo, ki bo na lokaciji NEK. V letu 2020 je MOP izdal gradbeno dovoljenje za objekt. V letu 2021 je bil glavni poudarek na odobritvi varnostno pomembne spremembe NEK, ki jo predstavlja novo skladiščenje izrabljenega goriva, v skladu z zahtevami ZVISJV-1. Gre za obsežen upravni postopek, ki poleg odobritve gradnje nove zgradbe vključuje tudi odobritev prenosa izrabljenega goriva iz bazena za izrabljeno gorivo v novo zgradbo suhega skladišča. Postopek v letu 2021 še ni bil zaključen. Izgradnja zgradbe suhega skladišča za izrabljeno gorivo se je začela v začetku leta 2021. Zgradba suhega skladišča bo predvidoma dokončana v letu 2022, prenos izrabljenih gorivnih elementov iz bazena za izrabljeno gorivo v zgradbo suhega skladišča (prvi prenos) pa je načrtovan v letu 2023.

ARAO kot izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki spremlja in se vključuje v mednarodno dogajanje na tem področju. V okviru priprave četrte revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja RAO in IG iz NEK ARAO izvaja aktivnosti, ki bodo služile kot podpora pripravi obeh dokumentov, kot so npr. odlaganje RAO in IG v globokih vrtinah, formiranje scenarijev odlaganja VRAO in IG na klasičnih odlagališčih in odlaganje na regionalnem oziroma multinacionalnem odlagališču. Umeščanje odlagališča v prostor in cilji, ki temu sledijo, so predvideni kasneje.

Strategija 6

Dokumenta Program razgradnje NEK in Program odlaganja NSRAO in IG se redno revidirata v skladu z meddržavno pogodbo BHRNEK.⁸ Ob pripravi revizije programa razgradnje naj se poleg pristopa takojšnjega razstavljanja/demontaže analizira še možnost odloženega razstavljanja/demontaže po obdobju mirovanja po prenehanju obratovanja NEK.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Program razgradnje NEK in Program odlaganja NSRAO in IG se med veljavnostjo tega dokumenta posodabljata vsakih pet let – konec leta 2016 in konec leta 2021.
- Pri izdelavi Program razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG je treba upoštevati nova in spremenjena dejstva, uvajanje in uporabo novih in izboljšanih metod razstavljanja/demontaže in dekontaminacije ter opraviti analizo pristopov takojšnje in odložene razgradnje.
- Ministrstvo, pristojno za energijo, mora poskrbeti, da bodo vplačila v Sklad za razgradnjo NEK trajnostno urejena, da bodo sredstva pravočasno zbrana s preučitvijo vseh vidikov, upošteva tudi znižanje nadomestil za omejeno rabo prostora. Rok je do konca leta 2016 oziroma do potrditve naslednjega Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja NSRAO in IG.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Program razgradnje NEK in Program odlaganja NSRAO in IG oba tretje revizije sta bila potrjena na 14. seji meddržavne komisije julija 2020. Na isti seji je meddržavna komisija sprejela tudi sklep, da ARAO, Fond NEK in NEK, d. o. o., začnejo dejavnosti za izvedbo naslednje, četrte revizije obeh programov. Na 15. seji oktobra 2021 je meddržavna komisija obravnavala izpolnjevanje ciljev tretje

³ BHRNEK je kratica za Zakon o ratifikaciji Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo, in Skupne izjave ob podpisu Pogodbe med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo.

revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK in začetek priprave četrte revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK. Na osnovi tretje revizije Programa odlaganja RAO in IG ter Programa razgradnje in drugih strokovnih podlag je bila za Sklad NEK izdelana projekcija stroškov za ravnanje z RAO in IG iz NEK do konca življenjske dobe vseh objektov in na tej podlagi s sklepom Vlade Republike Slovenije julija 2020 zvišana višina prispevka, ki ga v Sklad plačuje GEN energija kot slovenski lastnik NEK. Podrobnosti so v [poglavju 6.6](#).

Strategija 7

Vsi NSRAO, nastali ob razgradnji raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II, bodo odloženi v odlagališče NSRAO Vrba, Krško. IG iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II bo vrnjeno državi dobavitelji ali pa se bo z njim ravnalo skupaj z IG iz NEK.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Upravljavec in lastnik raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II raziščeta možnost za podaljšanje dogovora o vračilu IG v državo izvora ZDA do maja 2019.
- Če bo mogoče, se IG iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II vrne v ZDA dve leti po prenehanju obratovanja reaktorja.
- Če vrnitev IG v ZDA ne bo mogoča, upravljavec in lastnik raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II skupaj z izvajalcem obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki poiščeta rešitev za skladiščenje IG iz raziskovalnega reaktorja po koncu njegovega obratovanja. Rešitev mora biti znana do konca leta 2022.
- Za raziskovalni reaktor TRIGA Mark II mora upravljavec izdelati podroben program razgradnje do konca leta 2020.
- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki išče možnosti preveritve predelave, skladiščenja in odlaganja IG iz raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II hkrati z iskanjem rešitev za IG in VRAO iz NEK – stalno do končnega odlaganja.

Uresničevanje ciljev v letu 2020

Cilj se bo izpolnjeval po razgradnji raziskovalnega reaktorja TRIGA Mark II.

Strategija 8

Republika Slovenija vzdržuje obratovanje CSRAO, ki ne nastajajo iz proizvodnje električne energije na območju Republike Slovenije, dokler taki odpadki nastajajo in obstaja potreba po njihovem varnem skladiščenju. Po odložitvi radioaktivnih odpadkov iz CSRAO v odlagališče NSRAO se ponovno analizira potreba po nadaljevanju obratovanja CSRAO. Po končni izpraznitvi in ko ne bo več potreb po skladišču, se objekt dekontaminira in preda v druge namene.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki, ki upravlja CSRAO, pripravi analizo upravičenosti in potreb po nadaljevanju obratovanja CSRAO po letu 2025, ko je predvidena odložitev radioaktivnih odpadkov iz CSRAO v odlagališče. Analiza upravičenosti se naredi do leta 2024.
- Glede na izsledke analize upravičenosti nadaljevanja obratovanja CSRAO po letu 2025 se začnejo postopki dekontaminacije CSRAO ali pa se nadaljuje njegovo obratovanje.
- Skladiščenje RAO malih povzročiteljev na lokaciji odlagališča NSRAO, če analiza upravičenosti nadaljnjega obratovanja CSRAO pokaže, da je to najprimernejša rešitev – začetek skladiščenja v letu 2025.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

CSRAO obratuje brez zapletov. V februarju 2018 je URSJV izdala odločbo o potrditvi poročila o občasnem varnostnem pregledu ter s tem naložila upravljavcu uresničenje načrta izvedbe ukrepov v naslednjih treh letih. Odločba o potrditvi poročila o občasnem varnostnem pregledu je bila tudi podlaga za obnovo obratovalnega dovoljenja v aprilu 2018 za nadaljnjih deset let. Izdelava analize opravičenosti in potreb po nadaljevanju obratovanja CSRAO po letu 2025 je predvidena kasneje.

Strategija 9

Zaprtje odlagališča rudarske jalovine Jazbec in odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Po zaprtju obeh odlagališč Agencija za radioaktivne odpadke kot izvajalka obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje obeh odlagališč.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje objekta državne infrastrukture, tj. odlagališča rudarske jalovine Jazbec – stalno.
- RŽV, d. o. o., zaključi sanacijo odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt z ustreznimi rešitvami, s katerimi bodo izpolnjeni pogoji za zaprtje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – do konca leta 2017.
- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki začne izvajati dolgoročni nadzor in vzdrževanje objekta državne infrastrukture, tj. odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – do leta 2018.
- Izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki izvaja dolgoročni nadzor in vzdrževanje odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt – stalno.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Odlagališče Jazbec je zaprto in dolgoročni nadzor in upravljanje je prevzel ARAO. Septembra 2019 je bil odobren novi program dolgoročnega nadzora izpustov iz odlagališča. Večina sanacijskih del na odlagališču hidrometalurške jalovine Boršt je zaključenih. Oceno učinkovitosti interventnih ukrepov, ki so bili izvedeni v letu 2017 (dodatnih drenažnih vrtin), bo mogoče pripraviti po neprekinjenem spremljanju pretoka ter opazovanju stabilnosti podlage odlagališča v naslednjih letih. V letu 2021 sta bili izvedeni tudi reviziji Varnostnega poročila za odlagališče Boršt in strokovno mnenje za Varnostno poročilo brez prvega poglavja, ki se nanaša na obseg objekta državne infrastrukture in lastništvo parcel. V letu 2021 je podjetje GeoTrias, d. o. o., izdelalo študijo Variante in verjetnost scenarijev možnih premikov plazov Boršt, v kateri so preverili verjetnost nastanka najbolj neugodnega scenarija, pri katerem bi prišlo do zdrsa plazov v dolino Potoške grape, začasne zaježitve Todraščice in preboja tako nastale pregrade ter raznosa

tudi radioaktivnega materiala z odlagališča hidrometalurške jalovine ob reki navzdol. V študiji je bilo ugotovljeno, da obstaja zelo majhna verjetnost zaježitve Todraščice, in to v omejenem obsegu. Avtorji študije predvidevajo, da bi le del materiala plazil potoval do doline, zato do zaježitve potoka v smislu popolne zaježitve ne bi prišlo.

Strategija 10

Redno je treba spremljati vpliv na prebivalstvo in okolje zaradi prisotnosti materialov, ki se običajno ne obravnavajo kot radioaktivni, vsebujejo pa naravno prisotne radionuklide. Če so dopustni vplivi preseženi, se izvedejo ukrepi za sanacijo stanja. Z RAO z naravnimi radionuklidi pa se ravna skladno z ugotovljeno stopnjo radioaktivnosti in drugimi lastnostmi odpadkov.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Organ, pristojen za jedrsko varnost, in organ, pristojen za varstvo pred sevanji, izvajata program spremljanja sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja [19] – stalno.
- S programom sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja se zagotovi tudi odkrivanje materialov/dejavnosti, pri katerih se kopičijo materiali/odpadki z naravnimi radionuklidi.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Dejavnosti potekajo, opisane so v [poglavju 3.4.2](#) in [poglavju 3.4.3](#).

Strategija 11

Izpuščanje radioaktivnih odpadkov v okolje se izvaja v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi za posamezne jedrske in sevalne objekte in izvajanje sevalnih dejavnosti, pri čemer mora imetnik radioaktivnih odpadkov poskrbeti, da je izpuščanje tekočih oziroma plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje nadzorovano in čim manjše znotraj predpisanih mejnih vrednosti. Povečanje predpisanih mejnih vrednosti ni predvideno.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Izpuščanje tekočih in plinastih radioaktivnih odpadkov v okolje iz jedrskih in sevalnih objektov in iz izvajanja sevalnih dejavnosti v skladu s predpisanimi mejnimi vrednostmi – stalno.
- Imetniki radioaktivnih odpadkov morajo skrbeti za čim manjše in nadzorovano izpuščanje radioaktivnih odpadkov v okolje – stalno.
- Morebitne spremembe predpisanih mejnih vrednosti je treba izpeljati v skladu s predpisi in na pregleden način.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Izvajalci sevalnih dejavnosti večinoma po prenehanju uporabe vire sevanja vračajo dobavitelju v tujino ali predajo v CSRAO, ki ga upravlja ARAO. Ta izvaja obvezno državno gospodarsko javno službo ravnanja z RAO. Februarja 2018 je URSJV izdala odločbo o potrditvi poročila o občasnem varnostnem pregledu ter s tem naložila upravljavcu uresničenje načrta izvedbe ukrepov v naslednjih treh letih. Odločba o potrditvi poročila o občasnem varnostnem pregledu je bila tudi podlaga za desetletno podaljšanje obratovalnega dovoljenja v aprilu 2018. Izpusti radioaktivnosti v okolje so bili v okviru dovoljenih meja. Uporablja se koncept opustitve nadzora nad radioaktivno snovjo. V letu 2021 je ARAO z namenom zmanjšanja prostornine RAO v CSRAO in zagotavljanja skladiščnega prostora odpeljal 2.080 ionizacijskih javljalnikov požara na reciklažo v tujino, kjer bodo tudi ostali.

Strategija 12

Država vzdržuje in posodablja pravni in institucionalni okvir, skrbi za raziskave in razvoj, potrebne za izvajanje nacionalnega programa, ter obvešča javnost o izvajanju tega programa.

Ukrepi za doseganje ciljev strategije

- Državni organi sproti spremljajo ustreznost zakonodajnih in institucionalnih rešitev ter po potrebi predlagajo njihove spremembe – stalno.
- Država poskrbi, da se prek ARAO ali pa kot del širšega raziskovalnega programa, izvajanega v skladu z Resolucijo o jedrski in sevalni varnosti, izvajajo tudi raziskave in razvoj na področju ravnanja z RAO in IG – stalno.

Uresničevanje ciljev v letu 2021

Cilji se izvajajo, podrobno o tem v [poglavju 8.3](#) in [poglavju 8.4](#).

8.3 ZAKONODAJA NA PODROČJU JEDRSKE IN SEVALNE VARNOSTI

Najpomembnejši predpis na področju jedrske in sevalne varnosti v Republiki Sloveniji je *Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti*. Sprejet je bil leta 2002 (ZVISJV, Uradni list RS, št. 67/02), prvič je bil dopolnjen leta 2003 (ZVISJV-A, Uradni list RS, št. 24/03), drugič leta 2004 (ZVISJV-B, Uradni list RS, št. 46/04), tretjič leta 2011 (ZVISJV-C, Uradni list RS, št. 60/11) in četrtič leta 2015 (ZVISJV-D, Uradni list RS, št. 74/15).

Po vrsti novel zakona iz leta 2002 je bil sprejet novi *Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (ZVISJV-1), ki je bil objavljen v Uradnem listu RS, št. 76 z dne 22. decembra 2017, in je začel veljati 6. novembra 2018. Novela zakona je sledila že v naslednjem letu, ko je bil v Uradnem listu RS, št. 26/19 z dne 26. aprila 2019, objavljen ZVISJV-1A, veljati pa je začel 11. maja 2019. Sprejeta novela zakona je postopek varnostnega preverjanja za tuje državljane v pretežni meri uredila na vsebinsko soroden način, kot je določen za državljane Republike Slovenije.

Tudi v naslednjih letih pa žal ni šlo brez posegov v temeljni zakon s področja jedrske in sevalne varnosti v državi. URSJV je tako že v letu 2020 pripravila predlog *Zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti* (ZVISJV-1B). Predlog novele zakona je bil objavljen na spletni strani [eDemokracija](#) 16. novembra 2020, konec decembra 2020 pa je bil osnutek, še pred nadaljevanjem notranjepravnega postopka za njegov sprejem, v skladu s 33. členom *Pogodbe o ustanovitvi evropske skupnosti za atomsko energijo* (Euratom) prek Stalnega predstavništva v Bruslju poslan tudi Evropski komisiji, Direktoratu za energijo. Postopek sprejemanja se je nato nadaljeval v letu 2021 in se tudi zaključil z objavo novele zakona (ZVISJV-1B) v Uradnem listu RS, št. 172/21 z dne 29. oktobra 2021, ki je začela veljati 13. novembra 2021.

Konec leta 2020 je Slovenija prejela Uradni opomin Evropske komisije zaradi nenotifikacije vseh predpisov za prenos t. i. direktive BSS (Direktive Sveta 2013/59/Euratom z dne 5. decembra 2013 o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja in o razveljavitvi direktiv 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom in 2003/122/Euratom). V odgovoru na opomin se je Slovenija zavezala očitane kršitve odpraviti s sprejemom sprememb in dopolnitev nekaterih veljavnih predpisov in s sprejemom enega novega; zaveza se je nanašala konkretno na:

- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti,
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o zahtevah varstva pred sevanji in načinu ocene doz,
- Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom in
- Pravilnik o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacije obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona.

Do konca leta 2021 so bili sprejeti in objavljeni ter so začeli veljati trije od zgoraj navedenih predpisov.

Tako je bil že v začetku marca 2021 v Uradnem listu RS, št. 30/21, objavljen *Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o zahtevah varstva pred sevanji in načinu ocene doz*, ki ga je sprejel minister za zdravje, pripravili pa URSVS in URSJV. Sprejete spremembe in dopolnitve pravilnika se poleg nekaterih manjših redakcijskih popravkov nanašajo predvsem na obseg in vsebino ocene upravičenosti za izvajanje nove vrste sevalne dejavnosti, na uporabo nove vrste vira sevanja ali izvajanje novega načina uporabe že preizkušenega vira sevanja. Druga obsežnejša in vsebinsko pomembna dopolnitev pa se nanaša na ocenjevanje doz v primeru izrednega dogodka, ob katerem se uporabljajo načrti zaščite in reševanja ob jedrski ali radiološki nesreči.

Dne 30. julija 2021 je bil v Uradnem listu objavljen novi *Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom*, ki je začel veljati 14. avgusta 2021. Novi Pravilnik o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom v osnovi sledi pravilniku iz leta 2006. Z novim pravilnikom se v slovenski pravni red

prenašajo zahteve WENRA (Združenje evropskih upravnih organov za jedrsko varnost) in določila glede določanja izpustov radioaktivnih snovi v okolje v skladu z direktivo BSS. Posamezne določbe so dopolnjene s spoznanji in izkušnjami iz večletne uporabe dosedanjega pravilnika ter uskladitve z novelo ZVISJV-1A. S pravilnikom so predpisane tudi nove zahteve glede meril sprejemljivosti za skladiščenje in odlaganje radioaktivnih odpadkov in izrabljenega goriva. Izvajalec javne službe mora v treh letih po uveljavitvi pravilnika izdelati spremembe meril sprejemljivosti.

Spremembe in dopolnitve ZVISJV se nanašajo na dopolnitve 3. člena (z dodano novo opredelitvijo pojma radiološki objekt), 42. člena (s sodelovanjem med pooblaščenimi izvedenci varstva pred sevanji s pooblaščenimi izvedenci medicinske fizike), 49. člena (z dopolnitvijo vsebine podatkov, ki jih vsebuje zbirka podatkov o osebnih dozah izpostavljenih delavcev), 54. člena (z obveznimi podatki o prejetih dozah sevanja v tekočem koledarskem letu in v zadnjih petih koledarskih letih, ki jih mora zunanji izvajalec pred začetkom del v nadzorovanem območju poslati upravljavcu objekta ali izvajalcu sevalne dejavnosti) in 137. člena (z dodano vsebino dovoljenja za uporabo vira sevanja, ki glede obratovalnih pogojev in omejitev pri visokoaktivnih virih sevanja mora vsebovati tudi minimalna merila za učinkovitost vira, vsebnika vira in dodatne opreme). Dodatno so spremenjene tudi določbe glede reguliranih poklicev, tj. 13., 14. in 15. člen, saj so vsebovali med drugim tudi sklice na člene, ki reguliranih poklicev ne urejajo, terminološko pa sta usklajeni besedili 158. in 159. člena Zakona o monitoringu radioaktivnosti v okolju. Dopolnjena je prav tako Določba o preverjanju učinkovitosti ukrepov za zmanjšanje koncentracij radona v 68. členu zakona ter terminološko usklajeno besedilo v 66., 70. in 181. členu zakona glede izpostavljenosti radonu. Dodana pa je določba 178. člena glede inšpekcijskega nadzorstva nad gradbenimi ukrepi za novogradnje in posege v obstoječe stavbe zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona. Z novelo zakona se spreminja tudi pristojno ministrstvo za nadzor nad poslovanjem izvajalca obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki iz 122. člena zakona. Novela zakona (ZVISJV-1B) je objavljena v Uradnem listu RS, št. 172/21 z dne 29. oktobra 2021, veljati pa je začela 13. novembra 2021.

Zadnji od predpisov, s sprejemom in uveljavitvijo katerih smo napovedali odpravo očitane kršitve pri prenosu direktive BSS, je *Pravilnik o zahtevah za novogradnje*,

posege v obstoječe stavbe in sanacija obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona. Pri pripravi pravilnika s področja gradbene stroke sta sodelovali tudi URSJV in URSVS. Pravna podlaga za sprejem pravilnika je ZVISJV, ki v tretjem odstavku 70. člena določa, da minister, pristojen za gradnje, in minister, pristojen za zdravje, določita zahteve za novogradnje in posege v obstoječe stavbe, s katerimi se zagotavlja varovanje zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona. Za predlog pravilnika smo v dveh ločenih postopkih morali pridobiti zeleno luč Evropske komisije: najprej na osnovi 33. člena Pogodbe Euratom in tudi po Direktivi (EU) 2015/1535 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. septembra 2015 o določitvi postopka za zbiranje informacij na področju tehničnih predpisov in pravil za storitve informacijske družbe ter po domači Uredbi o postopkih notifikacije na področju standardov, tehničnih predpisov in postopkov za ugotavljanje skladnosti. Med čakanjem na pozitiven odziv Komisije (v obeh primerih je rok trimesečen) sta bila izvedena javna razprava in medresorsko usklajevanje, ki pa do konca leta 2021 še nista bila zaključena.

V letu 2021 je URSJV po nekajletnih pripravah v sodelovanju z Ministrstvom za infrastrukturo in Ministrstvom za finance intenzivno usklajevala predlog *Uredbe o izvajanju obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki in Odloka o ustanovitvi javnega podjetja za ravnanje z radioaktivnimi odpadki*. Eden od glavnih ciljev novih predpisov je določiti takšno organizacijsko obliko ter pogoje za delovanje ARAO, ki bodo le-tej omogočili učinkovitejše izvajanje njenih nalog, zlasti še aktivnosti pri gradnji odlagališča nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov v Vrbini. Namesto dosedanje oblike (javni gospodarski zavod) je vse od začetka predlagano preoblikovanje ARAO v javno podjetje. Od namere pa se je med medresorskim usklajevanjem s Službo vlade za zakonodajo odstopilo in do spremembe organizacijske oblike obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki ni prišlo, zaradi česar je predvideno, da se ta še naprej izvaja v obliki javnega gospodarskega zavoda. Je pa ena od novosti, ki jo uredba in odlok prinašata v skladu z zadnjo novelo ZVISJV, prenos pristojnosti za nadzor nad poslovanjem ARAO z dosedanjega Ministrstva za infrastrukturo na Ministrstvo za okolje in prostor, druga pa ta, da je sedež Agencije za radioaktivne odpadke po novem v Krškem in ne več v Ljubljani. Ne glede na dejstvo, da je bilo že v začetku leta 2021 zaključeno ponovljeno medresorsko usklajevanje, pa se postopek sprejema obeh

predpisov s področja izvajanja obvezne državne gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki v letu 2021 ni v celoti zaključil.

Evropska komisija je v letu 2018 Republiki Sloveniji izdala uradni opomin zaradi neizpolnjevanja obveznosti iz nekaterih določb Direktive 2011/70 o vzpostavitvi okvira Skupnosti za odgovorno in varno ravnanje z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki, ki se nanašajo na vsebino *Resolucije o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom* (za obdobje 2016–2025). V odgovoru na uradni opomin je Republika Slovenija nekatere ugotovitve Komisije pojasnila in odpravila, za druge pa se je zavezala, da jih bo odpravila s sprejemom nove resolucije, katere pripravo namerava sprožiti ne glede na dejstvo, da je veljavna resolucija sprejeta za obdobje od leta 2016 do 2025. Po časovnici, s katero je seznanjena tudi Evropska komisija, naj bi bila nova resolucija sprejeta v Državnem zboru Republike Slovenije do konca leta 2022. V letu 2021 je ARAO, kot izvajalec obvezne državne gospodarske javne službe za ravnanje z radioaktivnimi odpadki, v skladu z ZVISJV-1 pripravil strokovne podlage za *Resolucijo o nacionalnem programu ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom za obdobje 2023–2032* s podrobnejšo razčlenitvijo ukrepov za zmanjšanje nastajanja radioaktivnih odpadkov, njihovo predelavo pred odlaganjem in njihovo odlaganje ter ukrepov za predelavo in odlaganje radioaktivnih odpadkov. URSJV je sredi septembra 2021 za te strokovne podlage izdala soglasje in jih (v skladu z ZVISJV-1) poslala na Ministrstvo za okolje in prostor in Ministrstvo za infrastrukturo, ki Nacionalni program ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom pripravita za sprejem na Vladi Republike Slovenije in kasneje v Državnem zboru Republike Slovenije. Hkrati s posredovanjem strokovnih podlag pa je URSJV za potrebe odločanja o tem, ali je za nacionalni program ravnanja z RAO in izrabljenim gorivom treba izvesti celovito presojo vplivov na okolje, poslala na MOP tudi obrazložitev svojega mnenja. Nadaljnji postopki, potrebni za sprejem resolucije, se v letu 2021 niso nadaljevali.

Drugi pomembni resoluciji, tj. *Resoluciji o jedrski in sevalni varnosti*, ki je bila sprejeta sredi leta 2013 in velja do leta 2023, pa se obdobje veljavnosti počasi izteka in je zato URSJV v drugi polovici leta 2021 začela z internimi aktivnostmi za pripravo nove resolucije za novo desetletno obdobje. Tako je bil v novembru pripravljen prvi osnutek, interna razprava in postopek dopolnjevanja in usklajevanja na ravni URSJV pa bodo podlaga za predlog, ki bo v letu 2022 poslan

v javno razpravo in formalno nadaljevanje postopka sprejema, ki se bo predvidoma zaključil do konca leta 2023 s sprejemom v Državnem zboru Republike Slovenije.

URSJV je v tem letu pristopila tudi k obsežnejšemu pregledu dveh temeljnih predpisov z ožjega področja jedrske varnosti, tj. *Pravilnika o dejavnikih sevalne in jedrske varnosti* in *Pravilnika o zagotavljanju varnosti po začetku obratovanja sevalnih ali jedrskih objektov*. Oba navedena pravilnika se ob sprejemu ZVISJV-1 v letu 2017 nista sprejemala na novo, saj sta doživela temeljite posodobitve in dopolnitve v letu 2016. Kljub temu pa je po presoji URSJV oba predpisa treba ponovno posodobiti, kar pomeni predvsem uskladitev z referenčnimi ravni (zahtevami) WENRA in uveljavljenimi mednarodnimi standardi, predvsem tistimi, sprejetimi v okviru MAAE. Seveda pa se je v času izvajanja obeh pravilnikov pokazala tudi potreba po nekaterih dodatnih redakcijskih posegih, popravkih in uskladitvah. Po zaključenem internem usklajevanju besedila osnutka obeh pravilnikov na ravni URSJV sta bila oba konec leta 2021 objavljena na spletni strani e-Demokracija in na spletni strani URSJV, vendar se javna razprava v letu 2021 ni zaključila.

V letu 2021 se je nadaljevalo tudi delo komisije predstavnikov Ministrstva za notranje zadeve in URSJV za pregled podzakonskih predpisov s področja fizičnega varovanja. Dosedanji pregled in izmenjava strokovnih mnenj sta nakazala, da bodo po osmih letih uporabe obeh predpisov (*Pravilnika o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi* in *Odredbe o določitvi programa osnovnega strokovnega usposabljanja in programa obdobjnega strokovnega izpopolnjevanja varnostnega osebja, ki izvaja fizično varovanje jedrskih objektov, jedrskih ali radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi*) potrebne številne spremembe in popravki, ki pa vseeno ne bodo drastično spreminjali načina urejanja področja in vsebine. Glede pravilnika se nakazujejo spremembe npr. pri ukrepih fizičnega in tehničnega varovanja v varovanem območju, izdelavi in vsebini ocene ogroženosti ter vsebini načrtov fizičnega varovanja. Glede odredbe pa so predlagatelji dopolnili program strokovnega izpopolnjevanja varnostnega osebja in program obdobjnega strokovnega izpopolnjevanja; dodane so bile nekatere nove vsebine usposabljanja in prilagoditev pojmov glede na izhodišča iz ZVISJV-1 (npr. kultura varovanja). Postopek sprejema obeh predpisov se v letu 2021 ni zaključil.

8.4 STROKOVNI SVET ZA SEVALNO IN JEDRSKO VARNOST

Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost (SSSJV) strokovno pomaga ministrstvu, pristojnemu za okolje, in URSJV na področju sevalne in jedrske varnosti, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, varovanja jedrskega blaga, stanja radioaktivnosti okolja, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, intervencijskega ukrepanja ter sanacije posledic izrednih dogodkov in virov sevanja, ki se ne uporabljajo v zdravstvu in veterini.

SSSJV se je v letu 2021 sestel na eni redni seji, ki je potekala v virtualni obliki, ter na dveh korespondenčnih sejah. Na redni seji je direktor URSJV podal poročilo o dogajanjih na področju sevalne in jedrske varnosti od zadnje redne seje. Svet se je seznanil s spremembami osnutka novele Zakona o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1B), s predlogom novega pravilnika o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom, predlogom zaščitne strategije ob jedrski in radiološki nesreči in predlogom pravilnika o zahtevah za novogradnje, posege v obstoječe stavbe in sanacije obstoječih stavb zaradi varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi učinki radona. Obravnavali in potrdili so še vsebino Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji za leto 2020 in Tretjega slovenskega poročila o izvajanju Direktive Sveta 2011/70/Euratom o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

8.5 UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA JEDRSKO VARNOST

Uredba o organih v sestavi ministrstev (Uradni list RS, št. 35/15, 62/15, 84/16, 41/17, 53/17, 52/18, 84/18, 10/19, 64/19, 64/21, 90/21, 101/21 in 117/21) določa, da URSJV opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge na področjih sevalne in jedrske varnosti, izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov sevanja, z izjemo v zdravstvu ali veterinarstvu, varstva okolja pred ionizirajočimi sevanji, fizičnega varovanja jedrskih snovi in objektov, neširjenja jedrskega orožja in varovanja jedrskega blaga, ravnanja z radioaktivnimi odpadki, spremljanja stanja radioaktivnosti okolja in odgovornosti za jedrsko škodo,

opravlja tudi naloge inšpekcijskega nadzora na naštetih področjih in ob izrednih radioloških ali jedrskih dogodkih sodeluje s Štabom Civilne zaštite Republike Slovenije pri določanju zaščitnih ukrepov za prebivalstvo in obveščanju ter izpolnjuje mednarodne obveznosti in opravlja naloge mednarodne izmenjave podatkov.

Pravno podlago za upravne in strokovne naloge s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji ter za inšpekcijski nadzor na tem področju dajejo ZVISJV-1 in na njegovi podlagi sprejeti podzakonski predpisi, *Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo* (Uradni list SFRJ, št. 22/78 in 34/79) in *Zakon o zavarovanju odgovornosti za jedrsko škodo* (Uradni list SRS, št. 12/80), ki oba še veljata do popolne uveljavitve novega *Zakona o odgovornosti za jedrsko škodo* (ZOJed-1, Uradni list RS, št. 77/10), *Zakon o prevozu nevarnega blaga* (Uradni list RS, št. 33/06 – uradno prečiščeno besedilo, 41/09, 97/10 in 56/15) ter podzakonski akti s širšega področja jedrske in sevalne varnosti in ratificirane ter objavljene mednarodne pogodbe s področja jedrske energije in jedrske ter sevalne varnosti. Podrobnejši prikaz veljavne zakonodaje, vključno s pripadajočim pravnim redom EU s tega področja, je na [spletnih straneh URSJV](#).

URSJV ima vpeljan sistem vodenja, skladen s standardom ISO 9001 in standardom MAAE *GSR Part 2 »Leadership and Management for Safety«*. Sistem vodenja URSJV je opisan v Poslovniku URSJV in pripadajočih organizacijskih postopkih in navodilih.

8.5.1 URSJV med epidemijo covida-19

Tudi leto 2021 je pandemija covida-19 močno zaznamovala življenje in delo tako na URSJV kot tudi na splošno v Sloveniji in drugod po svetu.

Tudi v letu 2021 se je bila URSJV prisiljena, tako kot druga področja državne uprave, zateči k organizaciji dela na domu, pri čemer pa je bilo zagotovljeno izvajanje ključnih zadev tudi na sedežu uprave. Taka organizacija dela je veljala skoraj celo prvo polovico leta 2021, po zatišju in delni normalizaciji življenja pa je bilo proti koncu leta treba znova preiti na t. i. »dežurstvo«, kar je trajalo vse do konca leta.

Tako izvajana organizacija dela za URSJV ni predstavljala posebnega izziva, saj se je uprava že v letu 2020 dobro organizirala, določanje »ekip« (tistih za delo na

domu in vzporedno tistih, ki delajo na URSJV) je potekalo nemoteno, in sicer prek dolgoročno zastavljenega planiranja sodelavcev, ki so bili po tedenskih razporedih vključeni na ustrezne spiske, ki so predstavljali priložnost izdanemu sklepu o delu na URSJV in odredbi za delo na domu. Nadpovprečna je bila tudi opremljenost sodelavcev s potrebnimi prenosniki in mobilnimi telefoni ter drugo potrebno IKT-opremo, kar je zagotavljalo podlago za nemoteno organizacijo dela na daljavo.

Na sedežu URSJV je bila med letom zadostna količina zaščitnih mask (nekaj smo jih prejeli tudi iz sproščenih blagovnih rezerv) in razkužil.

Na URSJV je bilo po interni oceni cepljenih približno 90 % sodelavcev. Temu dejstvu in ostalim ukrepom in pogojem (organizacija dela na domu, zadostna opremljenost z zaščitno opremo, zavzeto spoštovanje priporočenih ukrepov s strani sodelavcev) se pripisuje tudi, da so bili med letom zabeleženi zgolj štirje primeri napotitve v samoizolacijo zaradi rizičnih stikov, od katerih so se trije nato odrazili v okužbah (skupno vsega pet primerov) ter posledični napotitvi v samoizolacijo.

Zaradi pojava veliko bolj virulentne različice novega koronavirusa delta je sredi leta 2021 vlada za opravljanje dela predpisala nujno izpolnjevanje pogoja PC), ki je od bil od sredine septembra obvezen tudi za delo v državni upravi. Tako je na podlagi *Odloka o načinu izpolnjevanja pogoja prebolewnosti, cepljenja in testiranja za zaježitev širjenja okužb z virusom SARS-CoV-2* tudi URSJV dne 21. septembra 2021 sprejela Protokol za preprečevanje širjenja okužb z virusom SARS-CoV-2 na Upravi RS za jedrsko varnost.

Tudi v letu 2021 se je izvajal interni OP 1.32 *Delovanje URSJV v izjemnih okoliščinah*, ki ga je URSJV pripravila in sprejela med prvim valom epidemije v letu 2020. V njem so zajeti: organiziranje dela od doma, obveznost delodajalca glede zagotavljanja varnega in zdravega delovnega okolja, obveznost opravljanja drugega dela zaradi izjemnih okoliščin, izraba letnega dopusta v izjemnih okoliščinah, dodatek za delo v rizičnih razmerah, javno naročanje v času izjemnih okoliščin ter druge posebnosti dela v izjemnih okoliščinah, kot so uporaba videokonferenčnih sistemov, odpoved službenih poti in sestankov, objava obvestil o delovanju URSJV za stranke in druga obvestila na spletni strani kot tudi izvajanje inšpekcijskih pregledov. Opisan je celotni postopek od razglasitve

izjemnih okoliščin na državni ravni, izvajanja odrejenih zaščitnih ukrepov do rahljanja odrejenih ukrepov in vračanja zaposlenih na delo v poslovne prostore.

URSJV je v letu 2021 kljub izjemnim okoliščinam zaradi covid-19 zagotavljala vse upravne funkcije v nezmanjšanem obsegu in znotraj zakonskih rokov ter izvajala (nujne) inšpekcijske preglede.

Redne storitve in postopke v zvezi z izdajo dovoljenj in registracij virov sevanja je URSJV, kot je to tudi sicer običajno, izvajala elektronsko ali po pošti, zaradi česar ni prišlo do podaljševanja rokov, ki jih je vladni odlok sicer dopuščal. URSJV je redno spremljala obratovanje jedrskih in sevalnih objektov in je bila dnevno v stikih z NE Krško ter po potrebi tudi z ostalimi upravljavci. Inšpekcije niso bile prekinjene. Postopoma so se začeli izvajati tudi virtualni inšpekcijski nadzori. Inšpektorji pri zavezancih preverjajo tudi upoštevanje ukrepov za zaježitev širjenja okužb s covidom-19. Nekatere zahtevnejše inšpekcije so bile prestavljene, nekatere od njih pa so načrtovane tako, da je en inšpektor prisoten na lokaciji, drugi inšpektorji in strokovni sodelavci pa sodelujejo na daljavo prek videokonference ali v celoti prek videokonference.

Vse službene poti, usposabljanja, izobraževanja, delavnice, seminarji so bili praviloma odpovedani ali pa, podobno kot v letu 2020, izvedeni virtualno.

8.5.2 Organigram URSJV

Kadrovski načrt MOP tudi za leti 2021 in 2022 prikazuje nespremenjeno kadrovsko politiko za URSJV in ji določa kvoto 41 zaposlenih. Kadrovsko podhranjenost URSJV še naprej rešuje s kratkoročnimi projektnimi zaposlitvami.

V začetku leta 2021 je bilo na URSJV zaposlenih 43 javnih uslužbencev, sredi leta in konec leta pa 46 javnih uslužbencev. Med letom so odšli trije javni uslužbenci, od katerih se je en javni uslužbenec upokojil. V številu zaposlenih so zajeti vsi zaposleni, ki so v delovnem razmerju za določen in nedoločen čas ne glede na vir financiranja. Na dan 31. decembra 2021 so bili iz naslova projektnih zaposlitev financirani trije javni uslužbenci, eden ima zaposlitev na račun začasnega povečanega obsega del, eden pa je zaposlen za čas nadomeščanja, tj. skupaj pet zaposlitev za določen čas. Od 46 zaposlenih jih pet ne šteje v kadrovski načrt, zato je URSJV tudi konec leta 2021 dosledno izpolnjevala določeno kvoto zaposlitev.

Sestava 46 zaposlenih na zadnji dan leta 2021 je bila naslednja:

- 44 na uradniških delovnih mestih in dva na strokovno-tehničnih delovnih mestih,
- število zaposlenih za določen čas: 5,
- spol: število žensk: 22 oz. 48 %, moških: 24 oz. 52 % in
- starost: povprečna starost zaposlenih: 50,6 leta; razpon od 25 do 68 let.

Demografskemu trendu staranja prebivalstva posledično sledi tudi staranje delovne populacije, kar kažejo podatki o starostni strukturi zaposlenih v URSJV.

Stopnja strokovne usposobljenosti 46 zaposlenih na URSJV je prikazana v [preglednici 10](#).

Preglednica 10: Stopnja strokovne usposobljenosti zaposlenih na URSJV

Stopnja izobrazbe	Število uslužbencev	Delež (%)
visoka izobrazba	6	13 %
univerzitetna izobrazba	19	41 %
magisterij	10	22 %
doktorat znanosti	11	24 %
Skupaj	46	100 %

URSJV kljub zmanjševanju števila zaposlenih v zadnjih petnajstih letih z učinkovito optimizacijo zagotavlja in vzdržuje visoko raven jedrske in sevalne varnosti v državi. Vendar pa URSJV opozarja na pomanjkanje kadra ter na s tem povezane izzive zagotavljanja potrebnih kompetenc na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti kot tudi na dejstvo, da so notranje rezerve praktično izčrpane, saj se njen delokrog z leti tudi formalno širi in tako dobiva vedno več dodatnih nalog. Tako je nova evropska direktiva o temeljnih varnostnih standardih varstva pred sevanji prinesla URSJV kar nekaj novih dodatnih nalog, obremenitve pa se občasno večajo tudi na ad-hoc način.

Dodeljevanje dodatnih nalog in širjenje delokroga za javne uslužbence predstavlja toliko večji pritisk, saj se stopnja povprečne starosti zaposlenih iz leta v leto viša, v naslednjem letu ali dveh pa se bo zgodila obsežna menjava generacij. Tako

bodo URSJV zaradi odhoda v pokoj zapustili vsaj štirje vodstveni uslužbenci, nadomestne zaposlitve pa je za delo v javni upravi čedalje težje dobiti, saj so plače, še posebej za strokovnjake tehnične in naravoslovne smeri, nekonkurenčne s tistimi v gospodarstvu. Tudi sicer pa morebitni kadri za nadomestne zaposlitve niso ustrezno usposobljeni za naloge na področju jedrske in sevalne varnosti ter je njihovo dodatno usposabljanje in izpopolnjevanje časovno in finančno zahtevno.

Podobna slika velja za vso državo, saj se vse bolj soočamo z izzivom zagotavljanja zadostnega števila strokovnjakov s potrebnimi kompetencami na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti. To toliko bolj, ker do menjave generacij in s tem povezanim odhodom v pokoj nekaterih najbolj usposobljenih strokovnjakov prihaja tudi na strani upravljavcev jedrskih objektov in izvajalcev sevalnih dejavnosti ter tudi na področju t. i. pooblaščenih organizacij.

URSJV opozarja, da je v luči priprav na morebitno širitev jedrske opcije (ob podaljšanju življenjske dobe NEK tudi gradnja nove elektrarne) v prihodnje treba analizirati stanje z oceno predvidenih potreb po zagotavljanju potrebnih kompetenc na različnih področjih jedrske in sevalne varnosti in predvideti mehanizme za njihovo zagotavljanje. Predvsem gradnja nove jedrske elektrarne bi namreč bistveno povečala povpraševanje po dodatnem tehničnem kadru. Če je trenutno opazno pomanjkanje zlasti v javnem sektorju, bo ob dodatnih potrebah pomanjkanje prizadelo tudi vse druge deležnike. URSJV je že izdelala analizo potrebnih kadrov, ki bi jih potrebovala za učinkovito in pravočasno izvajanje svojih upravnih, inšpekcijskih in drugih strokovnih nalog, ki so predvidene pri licenciranju nove jedrske elektrarne. Analiza za našo upravo sicer že sedaj kaže kritično pomanjkanje kadra, bistveno bolj pa se bo potreba po novih kadrih povečala v primeru gradnje druge jedrske elektrarne.

8.5.3 Izobraževanje

Leta 2021 je URSJV, tako kot vsa prejšnja leta, namenjala veliko pozornosti izobraževanju, izpopolnjevanju in usposabljanju z namenom spremljanja in razvijanja kariere javnih uslužbencev in ustvarjanja pogojev za izboljšanje strokovne usposobljenosti vseh zaposlenih, čeprav je bilo to zaradi epidemije covida-19 velikokrat onemogočeno ali vsaj otežkočeno. V ta namen je, tako kot

vsako leto, sprejela interni *Načrt izobraževanja, usposabljanja in izpopolnjevanja*, ki temelji na dejanskih potrebah URSJV in je pripravljen v skladu s finančnimi možnostmi organa. Dogodki (tečaji, delavnice, konference) so se nemalokrat odpovedovali, praviloma pa predstavljali v virtualno okolje.

V letu 2021 se je pozornost usmerila na tiste oblike usposabljanja, ki so za področje dela URSJV tudi najpomembnejše in se lahko izvajajo pri domačih izvajalcih. Tako je bilo sedem sodelavcev URSJV napoteno na izbrane vsebine tečaja TJE (teorija jedrskih elektrarn), štirje sodelavci na tečaj OJT (osnove jedrske tehnologije), pet sodelavcev na tečaj JEK 4 (jedrska energija na kratko), ena sodelavka pa na tečaj OTJE (osnove tehnologije jedrskih elektrarn). Prav tako so se sodelavci URSJV udeležili tudi usposabljanja in opravili izpit iz varstva pred ionizirajočimi sevanji, in sicer sedem t. i. RZ-2 (radiološka zaščita) in štirje t. i. RZ-3. Vse navedene oblike usposabljanja so se izvajale na Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo – ICJT, ki je del Instituta »Jožef Stefan«.

Ne glede na epidemijo covida-19 pa so se, pretežno v virtualni obliki, izvajale tudi druge oblike usposabljanja in izobraževanja, ki so bile organizirane v tujini, pretežno v okviru MAAE in NEA.

V navedeni statistiki pa seveda niso vključena sodelovanja sodelavcev URSJV v najrazličnejših mednarodnih delovnih skupinah, odborih in združenjih, ki pa so prav tako v pretežni meri potekala v virtualni obliki.

URSJV ima na podlagi ustrezne izobrazbe oziroma dodatnega usposabljanja imenovano:

- odgovorno osebo za varstvo pred sevanji, ki je na podlagi 52. člena ZVISJV-1 odgovorna za izvajanje in načrtovanje ukrepov varstva pred ionizirajočimi sevanji v skladu z omenjenim zakonom,
- delavskega zaupnika za varnost in zdravje pri delu v skladu z *Zakonom o varnosti in zdravju pri delu* (Uradni list RS, št. 43/11),
- pooblaščen osebo za varstvo osebnih podatkov v skladu s 37. členom Uredbe (EU) 2016/679 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 27. aprila 2016 o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov ter o razveljavitvi Direktive 95/46/ES,

- pooblaščenca za napotitev sodelavcev URSJV na obdobjne preventivne zdravstvene preglede in
- svetovalko za pomoč in informacije o ukrepih, ki so na voljo v zvezi z varstvom pred spolnim in drugim nadlegovanjem ali trpinčenjem v skladu z *Uredbo o ukrepih za varovanje dostojanstva zaposlenih v organih državne uprave* (Uradni list RS, št. 36/09 in 21/13 – ZDR-1).

URSJV ima sistem za zagotavljanje kompetenc in optimizacijo notranje organiziranosti, ki se imenuje SAT-URSJV. V njem so sistematično določene potrebne kompetence za posamezna delovna mesta. Kompetence so narejene na osnovi delovnih nalog, ki so prav tako določene za posamezno delovno mesto, in sicer na podlagi dolgoletnih izkušenj. Osnova je Poslovnik URSJV, kjer so določeni procesi, na podlagi procesov pa so potem podrobneje definirane delovne naloge. Uspešnost izvedbe se preverja na letnih razgovorih, na katerih se preverjajo tudi kompetence zaposlenih. Na tej osnovi se pripravi in sprejmejo plan usposabljanja URSJV za posamezni proces in specifikke za posamezno delovno mesto. Posebna pozornost je namenjena novozaposlenim, za katere je pripravljen poseben plan usposabljanja. Pomemben del je tudi spremljanje kariernega razvoja zaposlenih. Karierni načrt poleg potrebnih usposabljanj za stalni razvoj kompetenc vključuje tudi razvojni načrt, sistem napredovanja, ki je prilagojen sposobnostim zaposlenih in potrebam URSJV.

8.5.4 Obveščanje javnosti

Interni akti URSJV, predvsem *Akt o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest v URSJV* in *Poslovnik URSJV*, določajo, da javnost dela, ki jo URSJV poleg splošne zakonodaje nalaga tudi ZVISJV-1, zagotavlja direktor, in sicer predvsem z dajanjem uradnih sporočil ter na druge načine, ki omogočajo javnosti, da se seznani z delom URSJV in reševanjem vprašanj z njenega delovnega področja.

URSJV javnost obvešča predvsem z objavo informacij prek svojih spletnih strani. Za spletišča je v drugi polovici leta 2020 začel veljati *Zakon o dostopnosti do spletišč in mobilnih aplikacij*, ki ureja ukrepe za zagotavljanje dostopnosti spletišč in mobilnih aplikacij zavezancev po tem zakonu za vse uporabnike, zlasti pa za uporabnike z različnimi oblikami oviranosti. Vse vsebine, namenjene za objavo na spletu, morajo odslej biti pripravljene v obliki, ki je dostopna ranljivim skupinam.

Spletne vsebine so v stalnem posodabljanju, pri čemer je posamezna vsebina podana na več mestih. Pomembnejše teme in novice je mogoče tudi izpostaviti, kar uporabnikom omogoča hiter dostop do takih zadev.

Rubrika »Novice« je namenjena aktualnim dogodkom, povezanim z delom uprave, za katero se URSJV trudi, da je sveža in informativna. V letu 2021 je bilo objavljenih 36 takih novic, povprečno torej tri na mesec.

Pomembno mesto zavzema katalog informacij javnega značaja, oblikovan po zahtevah *Zakona o dostopu do informacij javnega značaja* ter pripadajoče uredbe EU. Na tej osnovi je URSJV v letu 2021 prejela osem zahtevkov za dostop do informacij javnega značaja ter jim tudi vsem v celoti ugodila.

URSJV je tudi v letu 2021 nadaljevala s prakso izdajanja *Sevalnih novic*, s katero je začela že pred več kot petnajstimi leti. Pripravljeni sta bili dve številki (54 in 55), ki sta tudi objavljeni [na spletni strani URSJV](#). Sevalne novice št. 54, ki so izšle aprila 2021, so predstavile spremembe in dopolnitve prilog A in B k *Sporazumu o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga (ADR)*, poročale o sprejemu *Pravilnika o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o posebnih zahtevah varstva pred sevanji in načinu ocene doz*, kjer sta dodatno določena obseg in vsebina ocene upravičenosti za izvajanje nove vrste sevalne dejavnosti, prav tako so določene dodatne vsebine za oceno upravičenosti za predmete splošne rabe, katerih uporaba lahko pomeni novo vrsto sevalne dejavnosti. Dodana so tudi določila za ocenjevanje doz v primeru izrednega dogodka. V tej številki je bila objavljena tudi informacija o podatkovni bazi *Incident and Trafficking Database (ITDB)* MAAE, ki je eden najprepoznavnejših »proizvodov« te organizacije na področju jedrskega varovanja (nuclear security). Sevalne novice št. 55 pa so objavile krajšo informacijo o usposabljanju oseb, ki sodelujejo pri prevozu nevarnega blaga (vozniki in razred 7), podan je bil tudi obširnejši pregled 13 interventnih inšpekcijskih zadev, ki jih je v letu 2020 obravnavala inšpekcija za jedrsko in sevalno varnost.

URSJV za tujino, predvsem za tuje upravne organe s področja jedrske in sevalne varnosti, že od leta 2010 pripravlja tudi t. i. [»News from Nuclear Slovenia«](#) s standardizirano vsebinsko zasnovo, ki je dvakrat letno posodobljena. V letu 2021 je bila aprila objavljena številka 24, številka 25 pa oktobra. Obe številki sta bili pripravljene in objavljene tudi v slovenski različici.

V letu 2021 je URSJV tako kot v preteklih letih organizirala sestanek z zainteresiranimi nevladnimi organizacijami s področja varstva okolja. Od vabljenih se je takratnega srečanja, ki je potekalo 24. septembra 2021, udeležila Zveza ekoloških gibanj Slovenije. Razprava je tekla o aktualnih temah jedrskega področja, o odlagališču nizko- in srednjeradioaktivnih odpadkov in skladiščnih kapacitet v Nuklearni elektrarni Krško, o projektu podaljšanja obratovalne dobe NEK in okoljevarstvenem soglasju, ki je potrebno za to podaljšanje, o sprejemljivosti jedrske opcije v Sloveniji in drugih vprašanjih, povezanih z morebitnim novim blokom jedrske elektrarne ter tudi o položaju in financiranju nevladnih organizacij.

V sklop obveščanja javnosti nedvomno sodi tudi vsakoletna priprava Poročila o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji, katerega pripravo določa ZVISJV-1. Poročilo za leto 2020 je obravnavala in sprejela Vlada Republike Slovenije na 255. dopisni seji dne 18. avgusta 2021 in ga posredovala v Državni zbor Republike Slovenije. Komisija Državnega sveta Republike Slovenije za lokalno samoupravo in regionalni razvoj se je s poročilom seznanila na svoji 68. seji dne 6. septembra 2021, Odbor Državnega zbora za infrastrukturo, okolje in prostor pa se je kot matično delovno telo s poročilom seznanil na svoji 31. seji dne 8. septembra 2021.

Poročilo hkrati predstavlja tudi osnovni način obveščanja širše javnosti o stanju na področju jedrske varnosti in varstva pred sevanji v državi, ki ji je, v prvi vrsti, tudi namenjeno.

8.5.5 Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katere je potrebno dovoljenje

Strokovna komisija za preverjanje strokovne usposobljenosti ter preverjanje izpolnjevanja drugih pogojev delavcev, ki v sevalnih ali jedrskih objektih opravljajo dela in naloge, za katere je potrebno dovoljenje (v nadaljnjem besedilu: Komisija),

je imela leta 2021 sedem sej. Prva seja Komisije je bila namenjena organizacijskim pripravam izpitov, s katerimi se preverja strokovna usposobljenost obratovalnega osebja NEK, in sicer glavnih operaterjev reaktorja, operaterjev reaktorja in inženirjev izmene. Ta seja Komisije je bila zaradi izvajanja zaščitnih ukrepov v epidemiji koronavirusa izvedena dopisno. Preostale seje so bile namenjene izvajanju izpitov.

Jeseni 2021 je Komisija organizirala šest izpitnih rokov za obratovalno osebje NEK, in sicer za osem kandidatov. Za delovno mesto glavnega operaterja reaktorja so izpit uspešno opravili trije kandidati, za delovno mesto inženirja izmene pa en kandidat. Vsi ti so obnovili svoja dovoljenja. Trije kandidati za glavnega operaterja reaktorja in en kandidat za inženirja izmene pa so dovoljenja pridobili prvič. V letu 2021 ni bilo kandidatov za pridobitev dovoljenja za operaterja reaktorja NEK.

Na raziskovalnem reaktorju TRIGA je v letu 2021 en kandidat uspešno opravil preverjanje usposobljenosti in obnovil dovoljenje za vodjo izmene raziskovalnega reaktorja.

Izpita za delovno mesto vodje skladišča radioaktivnih odpadkov v CSRAO v letu 2021 ni bilo.

Vsem kandidatom NEK in TRIGA, ki so uspešno pridobili ali obnovili dovoljenje, je URSJV na osnovi predloga Komisije izdala dovoljenja.

8.6 UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO PRED SEVANJI

URSVS je organ v sestavi Ministrstva za zdravje. Opravlja strokovne, upravne, nadzorne in razvojne naloge na področju izvajanja sevalnih dejavnosti in uporabe virov ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu, varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi ionizirajočih sevanj, sistematičnega pregledovanja delovnega in bivalnega okolja zaradi izpostavljenosti ljudi naravnim virom ionizirajočih sevanj, izvajanja monitoringa radioaktivne kontaminacije živil in pitne vode, omejevanja, zmanjševanja in preprečevanja zdravju škodljivih vplivov neionizirajočih sevanj, presojanja ustreznosti in pooblaščenja izvajalcev strokovnih nalog s področja varstva pred sevanji.

V URSVS je posebna organizacijska enota Inšpekcija za varstvo pred sevanji, ki je pristojna za nadzor nad viri ionizirajočih sevanj v zdravstvu in veterinarstvu ter nad izvajanjem predpisov o varstvu ljudi pred ionizirajočimi sevanji. Na URSVS je bilo v letu 2021 šest stalno zaposlenih sodelavcev.

Težišče delovanja URSVS sta predstavljala varstvo pred sevanji in utrditev sistema varovanja zdravja ljudi pred škodljivimi vplivi sevanj v Republiki Sloveniji. Pri tem je URSVS izdajala dovoljenja in potrdila (iz svoje pristojnosti na podlagi ZVISJV-1) ter pooblastila izvedencem za varstvo pred sevanji, izvajalcem dozimetrije, medicinskim fizikom in izvajalcem meritev radona, opravljala inšpekcijski nadzor, obveščala in ozaveščala javnost o postopkih varovanja zdravja pred škodljivimi učinki sevanja ter sodelovala z mednarodnimi ustanovami za varstvo pred sevanji.

Tudi v letu 2021 se je URSVS zaradi epidemije covid-19 organizirala tako, da je delo potekalo čim bolj nemoteno ob upoštevanju vseh ukrepov za preprečevanje širjenja epidemije. Sodelavci URSVS so večino dela opravili od doma, vseh sestankov in mednarodnih srečanj pa so se udeleževali po spletu. URSVS je na svojih spletnih straneh stranke redno obveščala o izvajanju upravnih in inšpekcijskih postopkov, ki so potekali nemoteno. Začasno sta bila prekinjena le izposoja in vračilo merilnikov radona. V letu 2021 je bil na URSVS en primer okužbe s covidom-19.

URSVS je nadzirala sevalne dejavnosti v zdravstvu in veterinarstvu ter vire sevanj, ki se uporabljajo pri teh dejavnostih, varstvo izpostavljenih delavcev v jedrskih in sevalnih objektih ter izpostavljenost delavcev in prebivalcev zaradi radona. Izdala je 87 dovoljenj za izvajanje sevalne dejavnosti, 304 dovoljenja za uporabo virov sevanj, 21 potrdil o prejetih dozah, 36 izjav prejemnikov radioaktivnih snovi ter dve potrdili o ustreznosti dovoljenja za izvajanje sevalne dejavnosti, ki ga je izdal tuji upravni organ. Izdanih je bilo tudi 14 pooblastil izvajalcem strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj.

V letu 2021 je URSVS izvedla skupno 202 inšpekcijska postopka. Inšpekcija URSVS je opravila devet poglobljenih inšpekcijskih pregledov na področju izpostavljenosti radonu in izdala tri inšpekcijske odločbe ter osem opozoril z zahtevami po zmanjšanju izpostavljenosti. V zdravstvu in veterinarstvu je bilo opravljenih 61 poglobljenih inšpekcijskih pregledov, ob katerih je bil izveden tudi

nadzor nad izvajanjem ukrepov za zmanjšanje tveganja in širjenja okužbe z virusom SARS-CoV-2. Na osnovi ugotovitev inšpekcijskih pregledov sta bili izdani dve odločbi o prepovedi uporabe rentgenskega aparata, pri 15 zavezancih je bila izdana ureditvena odločba z zahtevami po uskladitvi z veljavnimi predpisi, zapečatenih pa je bilo tudi 23 rentgenskih aparatov, ki so hranjeni v rezervi. Še dva inšpekcijska pregleda v jedrskih oziroma sevalnih objektih sta bila izvedena v sodelovanju z URSJV. Glede na pretekla leta je bil obseg dela inšpekcije na terenu bistveno povečan. Na osnovi pregledovanja poročil o pregledih rentgenskih aparatov za medicinsko uporabo, ki jih URSVS pošiljajo pooblašene institucije, so bile izdane tri zahteve za predložitev dokazil o odpravi ugotovljenih pomanjkljivosti, 28 zahtev za predložitev dokazila v zvezi s prenehanjem uporabe rentgenske naprave ter 99 zahtev po uskladitvi z veljavno zakonodajo. Primerov, ko bi bila presežena operativna mesečna osebna doza 1,6 mSv, v letu 2021 ni bilo. Inšpekcija URSVS je ukrepala dvakrat, in sicer v primeru povišanega odčitka dozimetra, ki je bil posledica pregleda prtljage z napravo za računalniško tomografijo (CT) na letališču, in v primeru, ko je bila prekoračena operativna mesečna dozna ograda za ekvivalentno dozo na roke. Celovit nadzor je bil zagotovljen s sodelovanjem strokovnih institucij, ki redno preverjajo stanje na tem področju.

URSVS je nadaljevala izvajanje programa sistematičnega pregledovanja in izvajanja meritev radona v enakem obsegu kot leta 2018. Tega leta je bil program razširjen glede na prejšnja. Povečan je bil obseg meritev v šolah in vrtcih, program pa je bil leta 2018 prvič razširjen tudi na bivalne prostore.

URSVS je nadaljevala z monitoringom živil in pitne vode.

V letu 2021 je URSVS še naprej zagotavljala analizo skupne aktivnosti sevalcev alfa in beta v pitnih vodah Slovenije, ki je podlaga za zasnovo monitoringa pitne vode v Sloveniji v prihodnjih letih. Na področju izpostavljenosti radonu je URSVS financirala še izdajo slikanice, natisnjene na učne pripomočke, namenjene srednješolcem, ter analizo vpliva radona na pojavljanje pljučnega raka v Sloveniji, na področju izpostavljenosti bolnikov pa študijo o izpostavljenosti bolnikov pri diagnostičnih radioloških posegih.

Konec leta 2021 se je URSVS začela intenzivno pripravljati na neodvisen mednarodni strokovni pregled zakonodajnega in upravnega okvira jedrske in

sevalne varnosti v Sloveniji. Pregledovalna misija IRRS je potekala v aprilu 2022 v izvedbi MAAE in mednarodnih strokovnjakov s področja jedrske varnosti in varstva pred sevanji. V pripravi na misijo je URSVS v sodelovanju z URSJV jeseni 2021 pripravila odgovore na samoocenitvene vprašalnike in akcijski načrt za odpravo pomanjkljivosti. V novembru 2021 je bil na sedežu URSJV organiziran pripravljalni sestanek, ki so se ga udeležili predstavniki obeh slovenskih upravnih organov, predstavniki MAAE in vodstvo misije.

Nadaljevali so se vodenje evidence virov sevanj, ki se uporabljajo v zdravstvu in veterinarstvu, ter razvoj in polnjenje centralne evidence osebnih doz izpostavljenih delavcev. Nadaljevalo se je tudi vzpostavljanje evidence meritev radona, ki se je začelo v letu 2018. URSVS je že do zdaj delovala z majhnim številom zaposlenih in skromnimi finančnimi sredstvi. Kljub temu je zagotavljala visoko raven varstva pred sevanji na področjih, ki so v njeni pristojnosti. To je dosegala z učinkovito optimizacijo delovnih procesov in porabe razpoložljivih sredstev. Kadrovska podhranjenost je leta 2017 opazila tudi misija EPREV, ki je opozorila, da se URSVS v primeru izrednega dogodka v zdajšnji sestavi ne bi zmogla ustrezno odzvati na dogodek in hkrati opravljati svojih rednih nalog. Nadalje ZVISJV-1 nalaga URSVS nove naloge – predvsem na področju varovanja zdravja ljudi zaradi izpostavljenosti radonu in varovanja zdravja bolnikov pri radioloških posegih. Skladno s tem so bila URSVS zagotovljena dodatna finančna sredstva za zagotavljanje ukrepov varstva pred sevanji na področju izpostavljenosti radonu in varstva bolnikov. Potrebe po kadrovski okrepitvi URSVS so bile opredeljene tudi v obrazložitvi ZVISJV-1, ki jo je obravnaval državni zbor v procesu sprejemanja zakona. Tako URSVS nima notranjih kadrovskih rezerv, s katerimi bi lahko zagotovila izvajanje dodatnih nalog, na njeno delovanje pa je v letu 2021 vplivalo tudi dosledno izvajanje ukrepov proti širjenju obolenja zaradi novega koronavirusa. Kljub novi zaposlitvi v letu 2019 je nadaljnja kadrovska okrepitev URSVS s stalnimi sodelavci nujna za zagotavljanje zakonsko določenih obveznosti in ustrezne ravni varstva pred sevanji.

Vir: [\[15\]](#)

8.7 POOBLAŠČENI IZVEDENCI

Pooblaščeni izvedenci za sevalno in jedrsko varnost

V letu 2021 je imelo pooblastilo za izvajanje nalog pooblaščenih izvedencev za sevalno in jedrsko ravnost 17 pravnih oseb. V tem letu je URSJV na osnovi 89. člena ZVISJV-1 šestim pravnim osebam podaljšala veljavnost obstoječih pooblastil. Poleg tega je izdala tudi spremembo pooblastila zaradi statusnega preoblikovanja, in sicer zaradi preoblikovanja Inštituta za metalne konstrukcije (IMK) iz dosedanjega zavoda v družbo z omejeno odgovornostjo. Novih pooblastitev pa v tem letu ni bilo.

Na [spletni strani URSJV](#) so prikazani podatki o pooblaščenih izvedencih na različnih področjih za posamezna vprašanja sevalne in jedrske varnosti.

Pooblašчени izvedenci s področja varstva pred sevanji

ZVISJV-1 določa delovanje več vrst pooblaščenih organizacij in izvedencev s področja varstva pred sevanji, ki jih pooblašča Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji. *Pravilnik o pooblašcanju izvedencev varstva pred sevanji* (Uradni list RS, št. 47/18) in *Pravilnik o pooblašcanju izvajalcev strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj* (Uradni list RS, št. 39/18) določata način pooblašcanja in pogoje za pridobitev pooblastil, med drugim tudi zahteve po akreditaciji laboratorijev po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

Za preverjanje izpolnjevanja pogojev za opravljanje nalog pooblaščenec so bile v skladu z ZVISJV-1 imenovane posebne strokovne komisije za obdobje petih let, ki so začele delovati leta 2006. V letu 2020 je minister za zdravje ponovno imenoval komisije, ki so nadaljevale delo.

Seznami pooblaščenih organizacij in izvedencev so dosegljivi na [spletnih straneh URSVS](#).

Pooblašчени izvedenci za varstvo pred sevanji

Pooblašчени izvedenci varstva pred sevanji izvajalcem sevalne dejavnosti svetujejo glede vseh okoliščin izvajanja sevalne dejavnosti, ki so pomembne z vidika varstva pred sevanji. O tem podajo strokovno mnenje in v sodelovanju z izvajalcem sevalne dejavnosti izdelajo oceno varstva pred sevanji in poročilo o pregledu ocene varstva pred sevanji ali o njiju podajo strokovno mnenje. V predpisanih rokih preverjajo delovne pogoje in sevalne razmere na nadzorovanih in opazovanih območjih ter izvajajo pregled virov sevanj in osebne varovalne

opreme. Pooblašчени izvedenci varstva pred sevanji izvajajo usposabljanja iz varstva pred sevanji.

Pooblastilo lahko pridobijo fizične osebe (za dajanje strokovnih mnenj, izdelavo in pregled ocene varstva pred sevanji in podajanje vsebin na usposabljanjih iz varstva pred sevanji) in pravne osebe (za dajanje strokovnih mnenj, izdelavo in pregled ocene varstva pred sevanji, preverjanje delovnih pogojev in sevalnih razmer na nadzorovanih in opazovanih območjih ter izvajanje pregledov virov sevanj in osebne varovalne opreme ter izvajanje usposabljanj iz varstva pred sevanji).

Leta 2021 je URSVS izdala pet pooblastil za izvedenca varstva pred sevanji za fizične osebe.

Pooblašчени izvajalci dozimetrije

Pooblašчени izvajalci dozimetrije opravljajo naloge v zvezi z ugotavljanjem izpostavljenosti oseb ionizirajočim sevanjem. Pooblastilo lahko pridobijo le pravne osebe, če zaposlujejo ustrezne strokovnjake in imajo ustrezne merske metode, ki so akreditirane po standardu SIST EN ISO/IEC 17025.

V letu 2021 URSVS ni izdala nobenega pooblastila za izvajanje dozimetrije.

Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko

Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko svetujejo pri optimizaciji, merjenju in ocenjevanju obsevanosti bolnikov, razvoju, načrtovanju in uporabi radioloških posegov in opreme ter pri zagotavljanju in preverjanju kakovosti radioloških posegov v zdravstvu. Pooblašчени izvedenci za medicinsko fiziko so lahko le fizične osebe.

V letu 2021 je URSVS izdala osem pooblastil izvedencem medicinske fizike.

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora

Pooblašчени izvajalci zdravstvenega nadzora nad izpostavljenimi delavci nadzirajo izpostavljene delavce v okviru javne zdravstvene službe. Pooblastilo izda minister, pristojen za zdravje, in sicer na podlagi mnenja URSVS in razširjenega strokovnega kolegija za področje medicine dela.

V letu 2021 URSVS ni podala mnenja o izpolnjevanju pogojev za izvajanje zdravstvenega nadzora.

Pooblašчени izvajalci meritev radona

ZVISJV-1 in Uredba o nacionalnem radonskem programu določata posebna pooblastila za institucije, ki izvajajo vladni Program pregledovanja in izvajanja meritev radona. Pogoji za pridobitev pooblastila so podrobneje določeni s *Pravilnikom o pooblaščenju izvajalcev strokovnih nalog s področja ionizirajočih sevanj* (Uradni list RS, št. 39/18).

V letu 2021 je URSVS izdala pooblastilo za izvajanje meritev radona Institutu »Jožef Stefan« iz Ljubljane.

Vir: [\[15\]](#)

8.8 ZAVAROVANJE ODGOVORNOSTI ZA JEDRSKO ŠKODO – JEDRSKI POOL GIZ

Pool za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti GIZ (v nadaljnjem besedilu: Jedrski pool GIZ) zavaruje in pozavaruje jedrske nevarnosti. Jedrski pool GIZ deluje kot gospodarsko interesno združenje. Ustanovljen je bil leta 1994, ko je osem članic (zavarovalnice in pozavarovalnica s sedežem v Republiki Sloveniji) podpisalo Pogodbo o ustanovitvi poola za zavarovanje in pozavarovanje jedrskih nevarnosti.

V letu 2021 so bile članice Jedrskega poola GIZ naslednje (po)zavarovalnice: Zavarovalnica Triglav, d. d., Pozavarovalnica Sava, d. d., Generali zavarovalnica, d. d., Pozavarovalnica Triglav Re, d. d., Zavarovalnica Sava, d. d., in Merkur zavarovalnica, d. d.

V Jedrskem poolu GIZ so imele v letu 2021 največje deleže naslednje članice: Zavarovalnica Triglav, d. d., Pozavarovalnica Sava, d. d., in Pozavarovalnica Triglav Re, d. d.

Jedrski pool GIZ zavaruje domači jedrski objekt in pozavaruje tuje jedrske naprave v okviru kapacitet in deležev, ki jih zagotavljajo članice Jedrskega poola GIZ za vsako leto posebej.

Vir: [\[26\]](#)

9 NADZOR NAD NEŠIRJENJEM JEDRSKEGA OROŽJA IN JEDRSKO VAROVANJE

9.1 POGODBA O NEŠIRJENJU JEDRSKEGA OROŽJA

Pogodba o neširjenju jedrskega orožja (NPT – Non Proliferation Treaty) je bila podpisana leta 1968 in je stopila v veljavo dve leti kasneje. Ima tri prepoznavne »stebre«, in sicer razoroževanje, neširjenje in miroljubno uporabo jedrske energije. Cilji NPT so ustavitev nadaljnjega širjenja jedrskega orožja, zagotovitev varnosti državam, ki so se odločile, da ne bodo razvijale jedrskega orožja, zagotovitev pogojev za miroljubno uporabo jedrske energije in spodbuda nadaljnjih pogajanj, ki bi v prihodnosti vodila k odpravi jedrskega orožja. Na podlagi NPT države sklepajo sporazum o varovanju (t. i. »safeguards« sporazum; v prevodih dokumentov EU se pojavlja tudi izraz »nadzorni ukrepi«), ki je bil nadgrajen z Dodatnim protokolom k temu sporazumu. Vsakih pet let je sklicana pregledna konferenca NPT, na kateri so obravnavana uspešnost izvajanja konvencije ter politična in varnostna vprašanja, povezana z neširjenjem jedrskega orožja.

Mednarodna skupnost namenja neširjenju jedrskega orožja posebno pozornost. Pozicija Slovenije je skladna s pozicijo EU, ki se nanaša na vse tri stebre NPT, na nastanek prostega območja na Bližnjem vzhodu glede orožja za množično uničevanje, da bi Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov (CTBT – *Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty*) vstopila v veljavo in univerzalnost NPT.

V letu 2021 so slovenski deležniki (Ministrstvo za zunanje zadeve – MZZ kot usklajevalec) v predpripravah na prihajajoče 10. zasedanje Pregledne konference NPT, predvideno v januarju 2022, pregledali, posodobili in v decembru posredovali posodobljeno različico nacionalnega poročila o implementaciji pogodbe (*»Implementation of the Action Plan of the 2020 Review Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, Report submitted by Slovenia«*). Priprave na omenjeno zasedanje o NPT je spremljala tudi Delovna skupina za neširjenje orožja (CONOP – *Working Party on Non-Proliferation*), ki deluje v okviru EU. Na sestankih so sodelovali predstavniki MZZ ob podpori URSJV.

Viri: [\[27\]](#), [\[28\]](#), [\[29\]](#), [\[30\]](#), [\[31\]](#), [\[32\]](#), [\[33\]](#), [\[34\]](#), [\[35\]](#), [\[36\]](#)

9.2 POGODBA O CELOVITI PREPOVEDI JEDRSKIH POSKUSOV

Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov (CTBT) prepoveduje vse poskusne eksplozije jedrskega orožja. Organizacija CTBT (CTBTO – *Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization*) uvaja globalni kontrolni sistem s pomočjo številnih merilnih postaj, katerih podatki se prek komunikacijskih satelitov pošiljajo v obdelavo v podatkovni center. Slovenija je pogodbo podpisala leta 1996 in ratificirala v letu 1999. Trenutno je 185 držav podpisnic pogodbe, od tega je že 170 držav pogodbo tudi ratificiralo (dve več kot preteklo leto; sta pa trenutno po svetu v mreži *International Monitoring System* – IMS certificirana že 302 objekta). Poleg zaznave jedrskih poskusov lahko merilne postaje uporabljajo tudi v civilne namene, npr. pri zaznavi cunamijev. Ob jedrski nesreči na Japonskem leta 2011 so npr. postaje zaznavale premike jedrskih delcev po svetu in merile višine radioaktivnosti, kar je pomagalo pri oceni nevarnosti. Glavni izziv organizacije, katere izvršni sekretar je postal priznani strokovnjak Robert Floyd, je, da pogodba še ni stopila v veljavo. To se bo zgodilo, ko jo bo ratificiralo še preostalih osem od 44 držav, ki so navedene v aneksu 2 k pogodbi: Egipt, Indija, Iran, Izrael, Kitajska, Pakistan, Severna Koreja in ZDA. Seznam v aneksu 2, ob petih jedrskih silah, zajema še države s sposobnostmi izdelave jedrskega orožja. Čeprav pogodba še ni veljavna, je doslej pozitivno vplivala na zmanjšanje jedrskih poskusov. Slovenija bilateralno in v okviru multilateralnih srečanj aktivno sodeluje pri opozarjanju na pomen uveljavitve Pogodbe in poziva države, ki k njej še niso pristopile, da to storijo čim prej. Le tako bo dosežen njen cilj, tj. popolna prepoved jedrskih poskusov. Prejšnji izvršni sekretar CTBTO (Lassina Zerbo) je v minulih letih večkrat obiskal Slovenijo oziroma sodeloval npr. na Blejskem strateškem forumu. V letu 2021 se je končal sorazmerno dolgotrajen postopek izbire novega izvršnega sekretarja – to je postal Avstralec Robert Floyd.

V letu 2021 k sreči (spet) ni bilo »neobičajnih seizmičnih dogodkov« oziroma jedrskih poskusov, ovrednotenih kot človeški dejavnik oziroma eksplozija.

23. septembra 2021 je potekala že 12. konferenca po XIV. členu CTBT. Udeležili so se je številni visoki predstavniki držav. Slovensko nacionalno izjavo je podal takratni zunanji minister Logar. Na konferenci, ki se odvija vsaki dve leti, je bila sprejeta tudi skupna izjava, iz katere vejeta močna podpora in apel državam, ki še niso podpisale oziroma ratificirale pogodbo, da to storijo, s tem pa pospešijo prizadevanja v smeri njene veljave (kot končnega cilja).

Leto 2021 je bilo zaznamovano tudi s 25. obletnico objave in začetka podpisovanja pristopa k omenjeni pogodbi.

9.3 UKREPI VAROVANJA JEDRSKEGA BLAGA V REPUBLIKI SLOVENIJI (»SAFEGUARDS«)

Varovanje oziroma »nadzorni ukrepi« (znani tudi pod pojmom »safeguards«) so na mednarodni ravni urejeni z NPT in s *Pogodbo o ustanovitvi Evropske skupnosti za atomsko energijo*. Slovenija je ob vstopu v Evropsko unijo skladno s pravili članstva preuredila pravno podlago za varovanje jedrskih snovi in izpolnjuje sprejete obveznosti.

V Sloveniji so pod mednarodnim inšpekcijskim nadzorom vse jedrske snovi v NEK, Raziskovalnem reaktorju TRIGA Mark II, CSRAO v Brinju in pri drugih imetnikih manjših količin jedrskih snovi.

Imetniki jedrskih snovi morajo poročati o količinah in stanju svojih jedrskih snovi neposredno Evropski komisiji, kopije poročil pa pošiljajo URSJV, ki vodi evidenco jedrskih snovi v Sloveniji.

Leta 2021 je bilo šest inšpekcij MAAE in Evropske komisije. URSJV je sodelovala pri večini mednarodnih inšpekcij, ki so potekale v NEK in pri enem od imetnikov manjših količin jedrskih snovi. Vse inšpekcije so bile skupne (prisotna sta bila MAAE in Evropska komisija hkrati). Od omenjenih inšpekcij MAAE ni izvedel nobene inšpekcije po Dodatnem protokolu (v smislu t. i. »dodatnega dostopa«).

Evropska komisija sklicuje obdobjne sestanke s predstavniki držav članic, zadolženih za področje »safeguards«, v Luksemburgu, in sicer glede izvajanja nadzornih ukrepov (*»Meeting with Member States on Euratom Safeguards Implementation«*). Zadnji sestanek v živo je bil leta 2019, v letu 2021 pa konec aprila virtualen, pri čemer so predstavniki Evropske komisije podali glavne

poudarke nadzornih ukrepov v obdobju 2019–2020 ter nakazali prihodnje prednostne naloge in izzive, predstavniki držav članic pa so podali pregled dogajanja po posameznih članicah EU. V drugi polovici leta 2021 se je Evropska komisija obrnila na članice EU (na jedrske upravne organe in tudi imetnike jedrskih snovi) in posredovala namenski vprašalnik o določbah obstoječe Uredbe Komisije (Euratom) št. 302/2005 o nadzornih ukrepih – »safeguards«.

Viri: [\[37\]](#), [\[38\]](#), [\[39\]](#), [\[40\]](#), [\[41\]](#)

9.4 NADZOR NAD BLAGOM Z DVOJNO RABO

URSV skupaj z MZZ spremlja delo Skupine držav dobaviteljic jedrskega blaga (NSG – *Nuclear Suppliers Group*) in Zanggerjevega odbora. Poslanstvo obeh organizacij je preprečevanje izvoza blaga z dvojno rabo – tj. takšnega, ki bi se lahko uporabilo za izdelavo jedrskega orožja – v države z željo po pridobitvi takega orožja. Letno plenarno zasedanje NSG je bilo v nekoliko okrnjeni izvedbi izvedeno junija 2021 v Bruslju (na koncu mandata belgijskega predsedujočega). Jeseni 2021 je NSG vseeno izpeljal tudi še del tehničnih sestankov in poročanje predsedujočega prek virtualnega načina.

Na podlagi *Zakona o nadzoru izvoza blaga z dvojno rabo* (Uradni list RS, št. 37/04 in 8/10) pri Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT) deluje medresorska Komisija za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo – KNIBDR (dvojna raba je lahko poleg običajne civilne uporabe tudi zloraba za jedrsko orožje oziroma za druge vrste orožij za množično uničevanje). Pred izvozom blaga z dvojno rabo je treba pridobiti dovoljenje MGRT, ta pa dovoljenje izda na podlagi predhodnega mnenja omenjene komisije. V letu 2021 rednih sej glede na odločitve predstavnikov MGRT ni bilo, opravljeno pa je bilo 21 dopisnih sej. Vloga URSV se nanaša predvsem na odobravanje izvoza blaga, ki bi ga bilo mogoče uporabiti pri izdelavi jedrskega orožja oziroma jedrskega blaga z dvojno rabo. V letu 2021 je bilo odobreno tudi letno poročilo komisije za minulo leto 2020. Posebnih usposabljanj za industrijo (izvoznike) ali druge (npr. raziskovalne ustanove in akademski krogi) tudi v letu 2021 ni bilo.

V letu 2021 sta bili odobreni tudi obe letni poročili komisije za minuli dve leti. V letu 2021 je bil objavljen še *Odlok o ustanovitvi komisije za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo* (Uradni list RS, št. 24/21).

Viri: [\[42\]](#), [\[43\]](#), [\[44\]](#)

9.5 FIZIČNO VAROVANJE JEDRSKIH OBJEKTOV TER JEDRSKIH IN RADIOAKTIVNIH SNOVI

Upravljalci jedrskih objektov in prevozniki jedrskih snovi so fizično varovanje objektov in prevozov opravljali v skladu z načrti, ki jih je potrdilo Ministrstvo za notranje zadeve (v nadaljnjem besedilu: MNZ).

Za usklajevanje in spremljanje nalog s področja fizičnega varovanja deluje Komisija za fizično varovanje jedrskih objektov ter jedrskih in radioaktivnih snovi (v nadaljnjem besedilu: Komisija). Komisija podaja mnenja o oceni ogroženosti, spremlja in usklajuje izvajanje ukrepov fizičnega varovanja, podaja priporočila za izboljšanje ukrepov fizičnega varovanja in predloge pri pripravi predpisov s področja fizičnega varovanja. V letu 2021 se je Komisija sestala dvakrat na svojih rednih sejah, na katerih je obravnavala predloge ocen ogroženosti za jedrske objekte v Republiki Sloveniji za leto 2021, oceno ogroženosti za načrtovano odlagališče NSRAO za leto 2021 in oceno ogroženosti za prevoze radioaktivnih snovi v cestnem prometu za leto 2021. Zaradi epidemije covida-19 je bilo delo komisije oteženo, kljub temu so bila izvedena vsa nujna opravila, pomembna na področju fizičnega varovanja.

Člani komisije so bili obveščeni o predlogu spreminjanja in dopolnitev *Pravilnika o fizičnem varovanju jedrskih objektov, jedrskih in radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi* (Uradni list RS, št. 17/13 in 76/17 – ZVISJV-1) ter *Odredbe o določitvi programa osnovnega strokovnega usposabljanja in programa obdobjnega strokovnega izpopolnjevanja varnostnega osebja, ki izvaja fizično varovanje jedrskih objektov, jedrskih ali radioaktivnih snovi ter prevozov jedrskih snovi* (Uradni list RS, št. 12/13 in 76/17 – ZVISJV-1). Predvideva se, da bodo dopolnitve pravilnika in odredbe sprejete v letu 2022.

MNZ je izdal eno odločbo, in sicer odločbo o potrditvi Načrta fizičnega varovanja NEK, na katerega je predhodno podala soglasje tudi URSJV.

Inšpektorat Republike Slovenije za notranje zadeve je v skladu z Letnim načrtom dela za leto 2021 načrtoval in izvedel en inšpekcijski nadzor na področju fizičnega varovanja jedrskih objektov. Nadziran je bil NEK. V izvedenem nadzoru je bilo

preverjeno izvajanje ukrepov glede presoje skladnosti Varnostno-nadzornega centra (v nadaljevanju: VNC). Ugotovljeno je bilo, da NEK v odrejenem roku še ni uspelo certificirati VNC. Izdana je bila odločba, da mora biti VNC certificiran do konca junija 2023.

Na Generalni policijski upravi (v nadaljnjem besedilu: GPU) je bila v letu 2021 izdelana oziroma posodobljena ocena ogroženosti za jedrske objekte in izdelana letna ocena za prevoze radioaktivnih snovi na območju Republike Slovenije.

V letu 2021 policija ni obravnavala primera ogrožanja jedrskih objektov in dogodkov, ki bi bili neposredno povezani z varnostjo jedrskih objektov. Prav tako ni bilo zasledenih podatkov o kriminalnih združbah oziroma posameznikih, ki bi ogrožali varnost jedrskih objektov oziroma bi skušali nepooblaščno priti do radioaktivnih snovi.

MNZ je v letu 2021 v skladu s 155. členom ZVISJV-1 izvajal varnostno preverjanje tujih državljanov. V letu 2021 je bilo izvedenih 641 postopkov varnostnega preverjanja tujih državljanov. O rezultatih varnostnega preverjanja je bilo obveščenih 196 pravnih oseb, ki so zaposlovale tuje državljane. Pri tem je bil eni osebi izdan sklep o obstoju varnostnih zadržkov za delo v jedrskih objektih. Leta 2021 je bila vpeljana informatizacija tega delovnega procesa z nadgradnjo obstoječe aplikacije EUPP za vodenje evidenc ter upravnih in prekrškovnih postopkov na MNZ in Inšpektoratu za notranje zadeve (IRSNZ).

MNZ je skupaj z URSJV sodeloval na virtualnih sestankih s področja preprečevanja notranjih groženj (»Insider Threat Mitigation«) in na delavnicah na temo dobrih praks in izkušenj z misij IPPAS.

V februarju 2021 je potekal virtualni sestanek pripravljalnega odbora glede pregledne konference članic podpisnic sprememb h *Konvenciji o fizičnem varovanju jedrskega materiala* (CPPNM-A) v organizaciji MAAE. Do konca leta je bilo še več nadaljnjih virtualnih sestankov (»Open-ended meetings«), na katerih so udeleženci razpravljali predvsem o postopkih dela in urniku omenjene pregledne konference. Sestanke so spremljali tudi slovenski predstavniki (MZZ, MNZ in URSJV).

Sodelovanje med MNZ, policijo, URSJV, upravljavci jedrskih objektov in ostalimi organizacijami, s katerimi MNZ in policija sodelujeta pri fizičnem varovanju, je bilo v letu 2021, kljub epidemiji, zelo dobro in korektno.

Vir: [\[45\]](#)

9.6 KIBERNETSKA VARNOST

Kibernetski napadi globalno postajajo vedno bolj pogosti, sofisticirani, napadalci pa vedno bolj motivirani in usmerjeni tudi v jedrski sektor. Temu ustrezno je na področju zagotavljanja kibernetske varnosti od leta 2012 aktivna tudi URSJV. Še posebej je aktivno sodelovanje z MAAE pri pripravi mednarodnih standardov in organizaciji ter izvedbi tečajev. Od leta 2015 naprej URSJV vodi tudi nacionalno Delovno skupino za kibernetsko varnost, katere glavni cilji so vzdrževati krog zaupanja in izmenjevati izkušnje in znanja.

V letu 2020 smo na URSJV izdelali vsebino za novi proces št. 10 »Informacijska varnost«. Proces je nastal na podlagi zahtev Zakona o informacijski varnosti in Uredbe o informacijski varnosti v državni upravi, v letu 2021 pa smo ga na podlagi izkušenj že tudi posodobili.

V sklopu posodobitve procesa št. 10 smo začeli s pripravo novih smernic za izvajanje inšpekcij kibernetske varnosti v jedrskih objektih in priprave organizacijskega navodila za URSJV skupino za odziv na kibernetske napade.

Po zelo uspešni izvedbi vaje KiVA²⁰¹⁹ smo v letih 2020 in 2021 pripravljali in organizirali drugo državno vajo KiVA²⁰²², ki bo predvidoma izvedena v letu 2022.

V tem letu smo z MAAE sodelovali pri pripravi več tehničnih navodil, nudili smo pomoč romunskemu upravnemu organu pri pripravi navodil za izvajanje inšpekcij na tem področju, izvedli smo celodnevno izobraževanje za svoje zaposlene, redno obveščali zaposlene in upravljavce jedrskih objektov o novih kibernetskih grožnjah ter organizirali več sestankov z Uradom Republike Slovenije za informacijsko varnost in Nacionalnim odzivnim centrom za kibernetsko varnost SI-CERT (*Slovenian Computer Emergency Response Team*).

9.7 PREPREČEVANJE NEDOVOLJENEGA PROMETA Z JEDRSKIMI IN DRUGIMI RADIOAKTIVNIMI SNOVMI

V začetku leta 2019 je bila na novo sprejeta *Uredba o preverjanju radioaktivnosti pošiljk, ki bi lahko vsebovale vire sevanja neznanega izvora* (UV11, Uradni list RS, št. 10/19 in 44/22 – ZVO-2). Omenjena uredba je nadgradila in nadomestila

Uredbo o preverjanju radioaktivnosti pošiljk odpadnih kovin iz leta 2007. Določa zahteve in pravila ravnanja glede ukrepov varstva pred sevanji, ki jih morajo izvajati odpadi in predelovalni obrati odpadnih kovin, zbiralci odpadkov, izvajalci obdelave odpadkov, izvajalci obdelave odpadne električne in elektronske opreme ter upravljavci centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki, ter ukrepe, da se preprečijo neželene posledice zaradi virov sevanja neznanega izvora (izgubljeni viri, t. i. »orphan sources«).

V letu 2021 je bilo skupaj 28 pooblaščenih izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk. Seznam pooblaščenih izvajalcev meritev radioaktivnosti pošiljk je skupaj z veljavnostjo njihovega pooblastila in vrsto, področjem in obsegom izvajanja monitoringa pošiljk, za katero velja pooblastilo, na [spletni strani URSJV](#).

URSJV je v letu 2021 izdala pet novih pooblastil izvajalcem meritev radioaktivnosti pošiljk. Izvajalci meritev so v svojih letnih poročilih navedli, da so v letu 2021 skupaj opravili pregled 188.625 posamičnih meritev pošiljk. Povišano sevanje, ki za več kot 50 % presega hitrost doze naravnega sevanja, je zaznalo šest izvajalcev meritev pri skupno 23 pošiljkah.

Za pomoč in svetovanje drugim organom ter tudi zbiralcem in predelovalcem odpadnih kovinskih surovin in drugih odpadkov je na URSJV vzpostavljena stalna pripravljenost. V letu 2021 je URSJV obravnavala skupno 35 tovrstnih prijav – večina intervencij je bila povezanih s prevozom bolnišničnih ali komunalnih odpadkov (28), največkrat pa so bili zaznani kontaminirani predmeti iz bolnišnic, ki uporabljajo radioaktivne snovi. Več o intervencijah je podano v [poglavju 2.2.2](#).

URSJV redno prejema informacije o dogodkih v drugih državah in jih ustrezno analizira ter po potrebi pošlje drugim organom, katerih delo se dotika področja nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Slovenija je v letu 2021 poročala v podatkovno zbirko MAAE ITDB o štirih preteklih dogodkih, in sicer o dveh primerih z ^{226}Ra (predmet v obliki gumba, zavrnila Italija), o primeru, ko je šlo najverjetneje za stikalo s svetilno barvo, o detekciji povišanega sevanja z najdbo radioaktivnega strelovoda ^{152}Eu in o U-spojini (»zgodovinski vir«, Škofja Loka), ki je bila tako kot vse ostale najdbe prepeljana v CSRAO.

URSJV je v letu 2021 sklicala letni sestanek deležnikov glede nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi. Virtualni sestanek je tokrat potekal v dveh delih v septembru, pri čemer so na prvem delu sodelovali tudi

predstavniki MAAE, ki so odgovorni za podatkovno bazo ITDB. Drugi virtualni sestanek je bil običajen aranžma, pri čemer so deležniki (Finančna uprava – carine, URSVS in ostali) izmenjali aktualne informacije o svojem delovanju, izzivih, podana pa sta bila tudi mednarodni vidik in potreba po izmenjavi informacij.

URSJV je ob priložnosti četrstoletnega sodelovanja v okviru ITDB pripravila kratek povzetek za številko Sevalnih novic, o tej tematiki pa sta bila pripravljena tudi plakat in članek v okviru jedrske konference NENE 2021, ki je bila v prvi polovici septembra na Bledu. URSJV je bila povabljen tudi na letno (8.) Konferenco reciklažne industrije REC 2021, ki je bila oktobra v Rimskih Toplicah. Predstavila je tematiko nedovoljenega prometa z jedrskimi in drugimi radioaktivnimi snovmi ter nekatera izhodišča iz uredbe UV11.

URSJV sodeluje z osebjem Sektorja za jedrsko varovanje pri MAAE tudi v okviru šole jedrskega varovanja (*Nuclear Security School*), ki poteka v Trstu v sosednji Italiji in Luki Koper. Posamezniki z URSJV sodelujejo v Luki Koper skupaj s predstavniki Finančne uprave RS (carine) pri praktičnem pregledu slovenskih pristopov k jedrskemu varovanju, nedovoljenemu prometu z jedrskimi in radioaktivnimi snovmi in detekcijski opremi za odkrivanje povišanega sevanja. Omenjena šola je potekala spomladi 2021, le v virtualnem okolju, pri čemer je MAAE pohvalila slovenski doprinos in vlogo obeh zgoraj omenjenih institucij.

Viri: [\[46\]](#), [\[47\]](#), [\[48\]](#)

10 MEDNARODNO SODELOVANJE

10.1 SODELOVANJE Z EU

Delovna skupina Sveta za jedrska vprašanja (ATO)

V prvi polovici leta je Svetu EU predsedovala Portugalska. ATO se je ukvarjal z usklajevanjem sestankov in nalog v okviru izvajanja Konvencije o fizičnem varovanju jedrskega materiala, Konvencije o jedrski varnosti in Skupne konvencije o ravnanju z izrabljenim gorivom in radioaktivnimi odpadki, z zaključkom postopka sprejemanja uredb za financiranje razgradnje jedrskih elektrarn. Evropska komisija je ustanovila posebno strokovno skupino za obravnavo finančnih vidikov razgradnje ter ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom, v kateri sodeluje tudi Slovenija, in organizirala misijo v Belorusiji za pregled izvajanja priporočil, ki izhajajo iz stresnih testov za tamkajšnjo jedrsko elektrarno. Med predsedovanjem Slovenije v drugi polovici leta so bila sprejeta nova pravila Agencije Euratoma za oskrbo z jedrskim gorivom (ESA – *Euratom Supply Agency*), nadaljevala pa so se tudi pogajanja o sodelovanju z Združenim kraljestvom po njihovem izstopu iz EU. Predsedujoča država je predstavila svoje dejavnosti na področju jedrske tehnologije in zagotavljanja varnosti, in sicer raziskave odseka za reaktorsko fiziko Instituta »Jožef Stefan« ter načrtovano vajo s področja kibernetске varnosti v jedrskem objektu (KIVA).

Visoka skupina predstavnikov za jedrsko varnost (ENSREG)

Skupina ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators Group*) je neodvisno strokovno telo, ustanovljeno leta 2007 s sklepom Evropske komisije. Sestavljena je iz najvišjih predstavnikov upravnih organov, pristojnih za jedrsko varnost, varstvo pred sevanji in varnost radioaktivnih odpadkov iz vseh držav članic Evropske unije, v njej pa enakopravno sodelujejo tudi predstavniki Evropske komisije. Vloga ENSREG je pomagati vzpostaviti razmere za stalno izboljševanje in doseganje skupnega soglasja na področju jedrske varnosti ter ravnanja z radioaktivnimi odpadki.

V letu 2021 so udeleženci med drugim obravnavali priprave na drugi obdobji tematski pregled (TPR), ustanovili skupino za izvedbo stresnih testov v Turčiji in se seznanili z izvajanjem akcijskega načrta po izvedenih stresnih testih v

beloruski jedrski elektrarni, v kateri je pandemija onemogočila izvajanje opazovalne misije v polnem obsegu. Predstavljen je bil novi finančni mehanizem za pomoč tretjim državam pri zagotavljanju jedrske varnosti (*European Instrument for International Nuclear Safety Cooperation*, EI-INSC). Konferenca ENSREG je bila zaradi pandemije prestavljena za eno leto. Slovenski predstavniki so sodelovali tudi v delovnih skupinah ENSREG, in sicer v prvi delovni skupini, ki se ukvarja z jedrsko varnostjo, ter v drugi delovni skupini, ki se ukvarja s procesi razgradnje in ravnanja z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim jedrskim gorivom.

Posvetovalni odbori v okviru pogodbe Euratom

V okviru pogodbe Euratom, ki je del pravnega reda EU, deluje več tehničnih posvetovalnih odborov. URJSV svoje obveznosti izvaja v treh takšnih odborih: v odboru po 31. členu, odboru po 35. členu in odboru po 37. členu.

Odbor po 31. členu pripravlja priporočila Evropski komisiji za pravne akte, ki se navezujejo na varstvo pred sevanjem in javno zdravje. Slovenska predstavnica je predsedovala delovni skupini za naravne radionuklide, ki se je ukvarjala predvsem s pripravo dokumenta o radionuklidih v gradbenih materialih na podlagi zahtev Direktive o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja (direktiva BSS). Predstavnica je sodelovala tudi v delovni skupini za taksonomijo, ki je analizirala rezultate tehnične študije za potrebe ugotavljanja, ali jedrska energija ustreza kriterijem tehničnih rešitev, ki naslavlja boj proti podnebnim spremembam, in se tako lahko financira iz sredstev EU v sklopu t. i. Zelenega dogovora.

Delo **odbora po 35. členu** se nanaša na zahteve pogodbe Euratom, da države članice EU na svojem ozemlju vzpostavijo sistem za merjenje radioaktivnosti v okolju, ki ga ima Evropska komisija pravico verificirati, in sicer ali je tak sistem vzpostavljen in ali je usklajen s postavljenimi zahtevami (35. člen), ter da o rezultatih redno poročajo Evropski komisiji (36. člen). Odbor je v letu 2021 izvedel en virtualni sestanek, katerega glavne teme so bile: verifikacijski procesi v državah članicah, predstavitev projekta »*Inventory of Member States' Environmental Radioactivity Monitoring Systems*« in razvoj orodij za poročanje in zbiranje podatkov o izpustih in meritvah v okolju.

Odbor po 37. členu se sestaja pretežno dopisno, kadar je potrebno, da Evropska komisija poda mnenje o večjih rekonstrukcijah oziroma gradnji novih jedrskih objektov. V letu 2021 ni bilo sestankov odbora po tem členu.

10.1.1 Sodelovanje pri projektih EU

Od leta 2017 URSJV sodeluje pri projektu Evropske komisije »*INSC – Krepitev strokovnosti iranskega upravnega organa za jedrsko varnost in podpora izvedbi stresnih testov za JE Bušer*«. Cilj tega projekta je pomagati iranskemu upravnemu organu za jedrsko in sevalno varnost, da bi okrepil znanje in strokovnost svojih sodelavcev, posodobil upravno infrastrukturo ter delovanje upravnega organa čim bolj približal praksi podobnih upravnih organov držav z dolgoletnimi izkušnjami na področju jedrske varnosti. URSJV sodeluje v konzorciju, ki ga sestavljajo upravni organi za jedrsko varnost iz Češke, Slovaške in Madžarske ter avstrijsko podjetje ENCO. Večino pogodbenih obveznosti je URSJV opravila v letih 2017 in 2018. V letu 2021 URSJV ni opravila nobenih nalog v okviru tega projekta.

Konzorcij, ki sodeluje pri t. i. prvem iranskem projektu, ki je opisan zgoraj, izvaja še drugi iranski projekt z naslovom »*INSC – Podpora iranskemu upravnemu organu INRA*«. Pri drugem projektu je konzorcij okrepljen še z nemškim podjetjem TÜV Nord. URSJV je zadolžena za nadaljnji razvoj sistema vodenja iranskega upravnega organa, ki je namenjen tudi centru za jedrsko varnost, za katerega je URSJV izdelala študijo izvedljivosti v okviru prvega projekta pomoči Iranu. URSJV je dejavna pri pripravljenosti in ukrepanju ob izrednem dogodku, kjer je v letu 2021 izvedla dve virtualni delavnici s področja pripravljenosti na izredni dogodek, pripravila tehnične specifikacije za sistem komuniciranja ob izrednem dogodku in pregled postopkov sistema vodenja. Politična situacija v Iranu (volitve in tudi novo vodstvo INRA) in pandemija covida-19 sta vplivali na izvajanje projektov, saj so bile delavnice in tečaji organizirani virtualno, drugi dogodki (npr. usposabljanja v EU) pa preloženi.

V letu 2019 se je začel projekt »*INSC – Podpora ganskemu upravnemu organu za jedrsko varnost*«, pri katerem URSJV sodeluje z madžarskim in slovaškim upravnim organom ter podjetjem ENCO. Cilj tega projekta je pomagati ganskemu upravnemu organu za jedrsko varnost, da bi okrepil znanje in strokovnost svojih sodelavcev in dosegel čim večjo stopnjo neodvisnosti. V letu 2021 je URSJV

zaključila naloge na področju izdelave strategije, medtem ko dejavnosti na sistemu vodenja upravnega organa še potekajo. Na področju »strategija upravnega organa« je URSJV opravila usposabljanje na daljavo (t. i. on-the-job training), v zvezi s sistemom vodenja pa je pregledovala postopke in soorganizirala virtualno delavnico.

Ob koncu leta 2019 je Evropska komisija objavila, da je bila URSJV skupaj s konzorcijskimi partnerji izbrana za izvajanje projekta »*INSC – Podpora upravnemu organu Bosne in Hercegovine za sevalno in jedrsko varnost*«. Cilj tega projekta je pomagati upravnemu organu Bosne in Hercegovine za sevalno in jedrsko varnost pri izvedbi naloge izdaje dovoljenja za obratovanje skladišča za radioaktivne odpadke, hkrati pa okrepiti zmogljivosti države na področju ravnanja z radioaktivnimi odpadki. V letu 2021 je URSJV sodelovala pri izvedbi delavnice v Sarajevu o pregledu zakonodaje v zvezi z izdajo dovoljenja za skladišče radioaktivnih odpadkov in pregledovala ter dopolnjevala osnutke bošnjaških predpisov s področja izdaje dovoljenj, pregledovanja varnostne ocene in postopkov izvajanja inšpekcije. V tretjem tromesečju 2021 je bilo izvedeno tudi praktično usposabljanje strokovnjakov iz BiH v Sloveniji (t. i. on-the-job training). Ta projekt je praktično potekal tako, kot je bilo načrtovano, zato je imela pandemija nanj majhen vpliv.

V letu 2020 je bila URSJV skupaj s konzorcijem, ki ga sestavljajo še slovaški in madžarski upravni organ ter podjetje ENCO, uspešna pri pridobitvi še tretjega iranskega projekta z naslovom »*INSC – Krepitev sposobnosti iranskega upravnega organa za jedrsko varnost (INRA) za učinkovito varnostno kulturo in izvajanje najstrožjih standardov jedrske varnosti in varstva pred sevanji*«. Cilj tega projekta je, da INRA doseže učinkovito stopnjo jedrske varnostne kulture in pri tem uporablja sodobne mednarodne standarde jedrske varnosti in varstva pred sevanji. URSJV načrtuje sodelovanje pri pregledu izpolnjevanja akcijskega načrta po stresnih testih, pri vzpostavljanju sistema vodenja Centra za jedrsko varnost in pri določanju specifikacij za opremo, ki se uporablja pri ukrepanju ob izrednem dogodku. V letu 2021 je URSJV sodelovala pri vzpostavljanju sistema vodenja Centra za jedrsko varnost, medtem ko pri drugih dejavnostih ni bila aktivna. Zaradi pandemije je bilo opravljeno bistveno manj delovnih dni, kot je bilo prvotno načrtovano.

V letu 2020 je bila Slovenija izbrana za sodelovanje v evropskem projektu: »*European coordinated action on improving justification of computed tomography*« (EU-JUST-CT), s katerim želimo oceniti upravičenost napotitev na CT-preiskave. V ta namen bo URSVS zbrala podatke o napotitvah na vse CT-preiskave, izvedene v Sloveniji v izbranem obdobju, posebej usposobljena skupina radiologov, izbrana v sodelovanju med Evropskim združenjem radiologov in Združenjem radiologov Slovenije, pa bo v skladu s pripravljeno metodologijo ovrednotila njihovo upravičenost.

Vir: [\[15\]](#)

10.2 MEDNARODNA AGENCIJA ZA ATOMSKO ENERGIJO

Nadaljevalo se je tesno in dobro sodelovanje z MAAE. Slovenska delegacija se je, kot vsako leto, septembra 2021 udeležila rednega letnega zasedanja generalne konference, ki je zaradi pandemije ponovno potekala v hibridni obliki. Republika Slovenija je v letu 2021 poravnala vse svoje finančne obveznosti do MAAE.

MAAE je leta 2021 Sloveniji zaradi negotovih razmer posredovala manjše število prošenj za izpopolnjevanje tujih strokovnjakov kot običajno, večina se jih bo izvedla, ko se pandemična situacija umiri. V letu 2021 je bil realiziran dvotedenski znanstveni obisk dveh hrvaških strokovnjakov na Onkološkem inštitutu Ljubljana.

MAAE spodbuja širjenje in razvijanje uporabne znanosti na področju jedrske energije v miroljubne namene. MAAE tesno sodeluje z zainteresiranimi državami članicami (med njimi je redno tudi Slovenija) na področju raziskovalnega dela in sofinanciranja večjih državnih (nacionalnih) projektov v sklopu koordiniranih raziskovalnih projektov.

V sklopu Programa tehničnega sodelovanja in pomoči, ki se izvaja v dvoletnih ciklih, se je aktualni dvoletni program začel 1. januarja 2020 in je trajal do 31. decembra 2021.

V letu 2021 se je nadaljevalo izvajanje nacionalnih projektov aktualnega cikla. Onkološki inštitut Ljubljana in Klinika za nuklearno medicino skupaj sodelujeta v projektu *Izboljšava varnosti in kvalitete radioloških storitev s pomočjo razvoja oddelkov za medicinsko fiziko ter razvoj teranostičnih principov na področju nuklearne medicine* (SLO/6/006 »*Improving Safety and Quality of Radiology*

Services through the Development of Medical Physics Department and Enhancing the Theranostic Nuclear Medicine Approach»). Nacionalni projekt URSJV in ARAO Krepitev zmogljivosti upravnega organa in izvajalske organizacije za radioaktivne odpadke pri varnem obratovanju jedrskih in sevalnih naprav (SLO/9/020 »*Enhancing the Capacities of the Regulatory Authority and the Implementing Organization on Radioactive Waste Management for the Safe Operation of Nuclear and Radiation Facilities*») teče od začetka leta 2020 in bi se moral zaključiti v letu 2021, vendar bo potekal še tudi v letu 2022.

Izpopolnjevanje domačih strokovnjakov prek štipendij in znanstvenih obiskov je povezano z izvajanjem posameznega nacionalnega projekta tehnične pomoči ter nekaterimi regionalnimi in medregionalnimi projekti.

Zaradi pandemičnih razmer je bilo tudi v letu 2021 v fizični obliki izvedeno le omejeno število delavnic, tečajev, seminarjev in konferenc, večino je MAAE organizirala v virtualni obliki. V Sloveniji je bila načrtovana organizacija delavnice o varnostni kulturi, delavnice o odpravljanju posledic jedrske nesreče in delavnice o digitalnih instrumentacijskih sistemih v jedrskih elektrarnah. Prva dva dogodka sta na koncu potekala virtualno, zadnji pa v fizični obliki v Ljubljani. Zaradi pandemije je Agencija veliko mednarodnih dogodkov organizirala virtualno, kjer so slovenski strokovnjaki dejavno sodelovali s predstavitvijo prispevkov ali plakatov. Slovenski predstavniki so kot strokovni sodelavci in predavatelji sodelovali še na strokovnih srečanjih in misijah.

Slovenija sodeluje v vseh odborih, ki spadajo pod komisijo za varnostne standarde MAAE (CSS – *Commission for Safety Standards*), in sicer v odboru za standarde o pripravljenosti in ukrepanju ob izrednih dogodkih (EPreSC – *Emergency Preparedness and Response Standards Committee*), odboru za varnostne standarde jedrske varnosti (NUSSC – *Nuclear Safety Standards Committee*), odboru za standarde sevalne varnosti (RASSC – *Radiation Safety Standards Committee*), odboru za standarde o prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi (TRANSSC – *Transport Safety Standards Committee*), odboru za standarde o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom (WASSC – *Waste Safety Standards Committee*) in odboru za smernice jedrskega varovanja (NSGC – *Nuclear Security Guidance Committee*).

Predstavnik je imenovan tudi v odbor za zavrnitev pošiljk radioaktivnega materiala (*Steering Committee on Denials of Shipment of Radioactive Material*).

Konec leta 2021 sta se zaključila projekta MAAE s področja uporabe ionizirajočega sevanja v zdravstvu. Prvi projekt, pri katerem sodeluje URSVS, RER/6/038 z naslovom »*Applying Best Practices for Quality and Safety in Diagnostic Radiology*« je bil usmerjen k izboljšanju kakovosti in varnosti v diagnostični radiologiji predvsem z vidika zagotavljanja in preverjanja kakovosti. Projekt je bil usmerjen tudi v usposabljanje ključnih strokovnih delavcev, kar vključuje praktični del, zato njihova izvedba večinoma ni bila prenesena na splet, temveč je bil večji del aktivnosti usmerjen v pripravo »priročnika« za izvajanje tehnične kontrole kakovosti rentgenskih naprav. Drugi projekt, RER/9/147 »*Enhancing Member States' Capabilities for Ensuring Radiation Protection of Individuals Undergoing Medical Exposure*«, je bil namenjen izboljšavam sistema varstva pred sevanji pri medicinski uporabi ionizirajočega sevanja s poudarkom na krepitvi sodelovanja med pristojnimi upravnimi organi in profesionalnimi združenji ter na implementaciji mednarodnih varnostnih standardov (BSS, GSR Part 3) pri medicinski uporabi ionizirajočega sevanja. Slovenijo predvsem zanima optimizacija s poudarkom na oblikovanju diagnostičnih referenčnih ravni za CT-preiskave pediatričnih bolnikov, oblikovanje in uresničevanje smernic za napotovanje na radiološke preiskave ter izboljšanje sistemov za poročanje o izrednih dogodkih v radioterapiji ter pri radioloških preiskavah z visoko izpostavljenostjo bolnikov. V letu 2021 so se v okviru sodelovanja z MAAE na področju uporabe ionizirajočega sevanja v zdravstvu predstavniki Slovenije udeležili koordinacijskih sestankov prej navedenih projektov ter različnih spletnih seminarjev, ki jih je MAAE organizirala v bistveno večjem obsegu kot pred začetkom epidemije covida-19.

Na regionalnih tehničnih projektih MAAE s področja radona URSVS sodeluje od leta 2014. V letu 2018 se je začel štiriletni projekt RER 9/153 z naslovom »*Enhancing the Regional Capacity to Control Long Term Risk to the Public due to Radon in Dwellings and Workplaces*«. Cilj je pomoč državam vzhodne Evrope in nekdanje Sovjetske zveze na področju izvajanja nacionalnega radonskega programa ter nadzora in ozaveščanja v zvezi s tveganji zaradi radona v bivalnem in delovnem okolju. URSVS je zadolžen za usklajevanje udeležb na delavnicah in tečajih in drugih srečanj s tega področja. Maja 2021 se je URSVS udeležila

virtualne delavnice z naslovom »*Regional Workshop on Protection against Radon in Workplaces*«. URSVS je poročala o napredku Slovenije in izmenjala izkušnje z drugimi državami. Prejeli smo nekaj napotkov, kako naj nadaljujemo v svojih državah. Zaradi epidemije covida-19 je bila večina delavnic izvedenih v virtualni obliki. Projekt se kljub težavam zaradi epidemije uspešno zaključuje in bo maja 2022 sklenjen z delavnico v Atenah.

Vir: [\[15\]](#)

10.3 AGENCIJA ZA JEDRSKO ENERGIJO PRI OECD

Agencija za jedrsko energijo (NEA – Nuclear Energy Agency) je specializirana agencija znotraj Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development*), njen namen pa je državam članicam nuditi pomoč pri vzdrževanju in razvoju na podlagi mednarodnega sodelovanja ter z znanstvenimi, tehnološkimi in pravnimi podlagami, ki so potrebne za varno, okolju prijazno in gospodarno uporabo jedrske energije v miroljubne namene. Slovenija je članica NEA od leta 2011.

V letu 2021 je Slovenija sodelovala v vseh osmih stalnih odborih agencije, prav tako pa so slovenski predstavniki aktivno sodelovali tudi v delovnih skupinah znotraj stalnih odborov. Redni sestanki odborov in delovnih teles so zaradi pandemije večinoma potekali na daljavo. Usmerjevalni odbor, ki je najvišji organ agencije in nadzira delo strokovnih stalnih odborov, je imel dva redna sestanka. V sklopu rednega sestanka Odbora za ravnanje z radioaktivnimi odpadki je, kot običajno, potekal še forum regulatorjev (*RWMC Regulators' Forum*). Odbor za razgradnjo jedrskih objektov in ravnanje s preteklimi dejavnostmi je imel en samostojni sestanek in en skupni sestanek z Odborom za ravnanje z radioaktivnimi odpadki. Odbor za varnost jedrskih naprav je imel dva redna sestanka, slovenska predstavica pa je sodelovala v njegovi delovni skupini za človeške in organizacijske dejavnike. Slovenski delegati so se udeležili tudi sestankov Odbora za jedrske upravne dejavnosti in njegovih delovnih skupin za inšpekcijske prakse in za obratovalne izkušnje. Odbor za jedrsko pravo je imel en redni sestanek, organiziranih pa je bilo tudi več sestankov pogodbenic Pariške konvencije. Prav tako so se slovenski predstavniki udeležili rednih letnih sestankov Odbora za tehnične in ekonomske raziskave razvoja jedrske energije in

gorivnega cikla, Odbora za jedrsko znanost in Odbora za varstvo prebivalcev pred sevanji.

Slovenija sodeluje še v upravnem odboru podatkovne banke (*OECD/NEA Data Bank*), ki zagotavlja dostop do številnih informacijskih in znanstvenih podatkov, ter pri informacijskem sistemu ISOE (*International System of Occupational Exposure*) o poklicni izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem v jedrskih elektrarnah. Informacijski sistem vzdržujejo tehnični centri ob podpori navedenih organizacij ter ob sodelovanju jedrskih elektrarn in upravnih organov. V letu 2021 se je predstavnik URSVS udeležila rednega sestanka Upravnega odbora ISOE.

Agencija za jedrsko energijo se je v letu 2021 ukvarjala z možnostjo povečanja proračuna in nadaljevala s pripravo svoje strategije za obdobje od 2023 do 2028, pri čemer so sodelovale tako države članice kot tudi vsi stalni odbori. Na ravni OECD je bil zagnan novi program IPAC (*International Plan for Action on Climate*), ki naj bi trajal dve leti in naj bi obsegal aktivnosti nadzora ukrepov, medsebojne preglede (peer reviews), dialog in skupno učenje ter zbiranje podatkov in pripravo novih politik vključno z ekonomskimi instrumenti. Novi projekt FIDES (*Framework for Irradiation Experiments*) bo sestavljala mreža reaktorjev in eksperimentalnih naprav, ki bo omogočala nadaljevanje raziskav za preverjanje lastnosti materialov, konkretno študij obnašanja materialov pri različnih temperaturnih, tlačnih in sevalnih obremenitvah, ki se po zaprtju reaktorja Halden na Norveškem praktično niso mogle več izvajati. Delovati je začela nova delovna skupina za obravnavo enakosti med spoloma v jedrskem sektorju (*Task Group on Improving the Gender Balance in the Nuclear Sector*, GB-TG), v kateri sodeluje tudi slovenska predstavnik.

10.4 SODELOVANJE Z DRUGIMI ZDRUŽENJI

Združenje evropskih upravnih organov za jedrsko varnost (WENRA)

WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) je neformalno združenje predstavnikov jedrskih upravnih organov evropskih držav z jedrskimi programi. Glavne naloge združenja so razvoj skupnega pristopa k jedrski varnosti, zagotavljanje neodvisnih pregledov jedrske varnosti v državah kandidatkah za

vstop v EU ter izmenjava izkušenj na področju jedrske varnosti. V združenju je zastopanih 18 držav članic in 13 držav opazovalk, med njimi tudi neevropske države.

Na plenarnih zasedanjih so udeleženci ustanovili delovno skupino za spremljanje drugega TPR, ki je pripravila predloge za ustrezne strokovne podlage vključno s tehničnimi specifikacijami; le-te morajo temeljiti na obstoječih varnostnih ciljih (SRL) in se osredotočiti na razlike v implementaciji med državami. Prvi periodični pregled SRL iz leta 2014 naj bi bil zaključen v letu 2024, pri njem pa bodo sodelovale tudi stalne delovne skupine. Glede širjenja članstva je bila sprejeta odločitev o pridružitvi upravnih organov ZDA in Kanade. Delegati so pregledali izvajanje strategije združenja in ugotovili, da se cilji ustrezno izpolnjujejo. Slovenski predstavniki so bili aktivni tudi v delovnih skupinah združenja WENRA, in sicer v skupini za harmonizacijo jedrskih reaktorjev, v skupini za jedrske odpadke in razgradnjo ter v skupini za raziskovalne reaktorje.

Mednarodno združenje za jedrsko pravo INLA

INLA (*International Nuclear Law Association*) je mednarodno združenje pravnih in drugih strokovnjakov za miroljubno uporabo jedrske energije, katerega temeljni namen je podpirati in pospeševati znanje in razvoj pravne stroke in raziskav na tem področju, izmenjevati spoznanja med njegovimi člani ter sodelovati s sorodnimi združenji in ustanovami. V združenje je včlanjenih okoli 600 strokovnjakov iz več kot 60 držav in mednarodnih organizacij.

INLA deluje v osmih delovnih skupinah, in sicer: varnost in predpisi, odgovornost za jedrsko škodo in zavarovanje, mednarodno jedrsko trgovanje/nove gradnje, radiološka varnost, ravnanje z odpadki, jedrsko varovanje in neširjenje, transport in jedrska fuzija.

INLA kongres organizira praviloma na dve leti, zadnji je bil v letu 2018 v Abu Dhabiju, kongres, ki je bil predviden leta 2020 v Washingtonu, pa je bil zaradi pandemije koronavirusne bolezni covid-19 prestavljen za eno leto, v letu 2021 pa je bil ponovno prestavljen in naj bi bil tako izveden od 23. do 27. oktobra 2022.

Leta 2005 je bil kongres INLA organiziran v Sloveniji, v Portorožu.

Združenje predstavnikov upravnih organov, ki pokrivajo jedrsko varovanje (ENSRA)

Združenje ENSRA (*European Nuclear Security Regulators Association*) je bilo ustanovljeno leta 2004, Slovenija pa se mu je pridružila leta 2008. ENSRA (ki združuje predstavnike iz 16 evropskih držav) sledi predvsem naslednjim ciljem: izmenjavi informacij o jedrskem varovanju, aktualnih varnostnih vprašanjih in dogodkih, razvoju celovitega razumevanja temeljnih načel fizičnega varovanja in spodbujanju skupnih načel varovanja v Evropi.

Običajnega letnega sestanka (»plenuma«) v živo zaradi pandemije ni bilo. Kljub vsemu je bil junija 2021 izpeljan virtualni sestanek, v okviru katerega so predstavniki držav v združenju med drugim posvetili pozornost oblikovanju Trojke ENSRA v naslednjem obdobju (Francija se priključi v letu 2022, Slovenija pa v letu 2023), preliminarim pogledom na prihajajočo Pregledovalno konferenco po konvenciji CPPNM/A, sodelovanju z drugimi organizacijami, objavljen pa je bil tudi dokument o inšpekcijah na področju varovanja. Združenju trenutno predseduje predstavnik finskega jedrskega upravnega organa, naslednji letni oziroma plenarni sestanek pa naj bi bil v letu 2022. URSJV je pisno potrdila poslovnik združenja v začetku aprila 2021 (tudi v imenu MNZ).

19. oktobra 2021 je na URSJV potekalo srečanje mešane delovne skupine ENSRA in WENRA, ki pripravlja enoten pristop k pripravi zakonodaje s področja kibernetске varnosti v jedrskih objektih. Osrednja tema so bile predstavitve obstoječih sistemov kibernetске varnosti v jedrskem sektorju s strani francoskih, britanskih in slovenskih udeležencev.

Viri: [\[49\]](#), [\[50\]](#), [\[51\]](#)

Kontaktna skupina za jedrsko varovanje (NSCG)

NSCG (*Nuclear Security Contact Group*) je združenje, nastalo po koncu četrtega vrhovnega srečanja jedrskega varovanja (*Nuclear Security Summit*), ki je bilo leta 2016. Skupini so se pridružile še nekatere druge države, ki niso sodelovale na omenjenih vrhovih. Slovenija se je skupini formalno pridružila marca 2017, s tem pa so se nadgradile slovenske aktivnosti na področju jedrskega varovanja. Sodelujejo predstavniki MZZ in URSJV.

Ena od zavez, izhajajoč iz minulih vrhov jedrskega varovanja, so tudi posamezni tematski sklopi, ki so jim podporo dale različne skupine držav. Slovenija se je že leta 2018 pridružila dvema pobudama: INFCIRC/910 (ki se nanaša na varovanje

visokoradioaktivnih snovi) in INFCIRC/918 (preprečevanje tihotapljenja jedrskih/radioaktivnih snovi). URSJV je v letu 2020 sodelovala s predstavniki MZZ (in tudi MNZ) pri včlanitvi Slovenije v mednarodno pobudo INFCIRC/908 o zmanjševanju notranjega ogrožanja (»insajderskih groženj«).

Posebnih (plenarnih) sestankov tako kot leta 2020 tudi v letu 2021 ni bilo; tudi tu je bil glavni vzrok pandemija covida-19. V zvezi z zgoraj omenjeno mednarodno pobudo INFCIRC/908 velja omeniti povabilo Sloveniji (URSJV) za sodelovanje na virtualnem panelu o insajderskih grožnjah v okviru mednarodne konference INMM/ESARDA konec avgusta 2021.

Viri: [\[52\]](#), [\[53\]](#), [\[54\]](#), [\[55\]](#), [\[56\]](#), [\[57\]](#), [\[58\]](#)

CAMP (NRC)

URSJV na podlagi sporazuma z US NRC sodeluje v mednarodnem raziskovalno-razvojnem programu CAMP (*Code Application and Maintenance Programme*). Program CAMP omogoča sodelovanje pri vzdrževanju in uporabi programske opreme na področju preprečevanja ter obvladovanja nezgod in nenormalnih dogodkov v jedrskih elektrarnah.

Pogodba CAMP zagotavlja dostop do računalniških programov, ki se razvijajo v okviru programa. Uporabnikom so na voljo najnovejše različice programskih orodij.

Za leto 2021 je IJS pripravil prispevek v naravi z naslovom »*RELAP5 and TRACE simulation of Bethsy 9.1b test with accuracy quantification*«.

Na jesenskem srečanju CAMP je IJS predstavil prispevek v naravi za leto 2022 z naslovom »*RELAP5 and TRACE simulation of total loss of feedwater in two-loop PWR*«, ki ga je tehnični programski odbor odobril. Za ta prispevek v naravi je predlagana uporaba računalniškega programa TRACE za analizo scenarija razširjene projektne nesreče, tj. izgube vse napajalne vode za elektrarno NEK. Na virtualnem srečanju »*Spring 2021 CAMP Meeting*« je predstavnik IJS predstavil prispevek z naslovom »*TRACE and RELAP5 comparison of simulations for Semiscale natural circulation tests S-NC-2 and S-NC-3*«. Na jesenskem virtualnem srečanju »*Fall 2021 CAMP Meeting*« je predstavnik IJS predstavil prispevek »*Status of CAMP Activities in Slovenia*«.

Predstavniki slovenskih organizacij v združenju CAMP so se v letu 2021 srečali junija in decembra na virtualnih sestankih, na katerih je nacionalni koordinator programa podrobneje predstavil najnovejša dogajanja v raziskovalnem programu CAMP ter svoje delo in aktivnosti IJS na tem področju.

CSARP (NRC)

V letu 2015 je Slovenija obudila sodelovanje v raziskovalnem programu US NRC na področju težkih nesreč CSARP (*Cooperative Severe Accident Research Programme*). Pri tem poleg URSJV – na podlagi aneksa k pogodbi za CAMP – sodelujeta še NEK in IJS; nacionalni koordinator za program CSARP je predstavnik IJS. Pogodba CSARP zagotavlja dostop do računalniškega programa MELCOR za simulacijo težkih nesreč v jedrskih elektrarnah.

Predstavniki slovenskih in hrvaških organizacij v združenju CSARP so se v letu 2021 srečali v decembru na virtualnem delovnem sestanku. Nacionalni koordinator je predstavil status raziskovalnega programa CSARP v Sloveniji, kronologijo aktivnosti, udeležbo na virtualnem srečanju CSARP/MCAP, projekt MELCOR za URSJV, fuzijske aktivnosti MELCOR ter realizacijo načrtovanih aktivnosti. Poleg tega je izpostavil problematiko financiranja aktivnosti MELCOR. Udeleženci sestanka so se strinjali, da bi bilo tudi v luči načrtovanja drugega bloka jedrske elektrarne IJS smiselno zagotoviti zadostno dolgoročno stabilno financiranje aktivnosti MELCOR. To bi IJS omogočilo vzpostavitev skupine za izvajanje analiz s programom MELCOR, v katero bi bili vključeni tudi mlajši raziskovalci, na katere bi se prenašalo znanje. Na sestanku je FER (Fakultet elektrotehnike i računarstva iz Zagreba) predstavil status raziskovalnega programa CSARP na Hrvaškem.

Združenje predstojnikov upravnih organov s področja varstva pred sevanji (HERCA)

Predstavniki URSVS je član Združenja direktorjev upravnih organov s področja varstva pred sevanji (HERCA – *Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*). V letu 2021 se je udeležil dveh rednih sestankov, ki sta bila izvedena prek spleta.

URSVS sodeluje v delovni skupini za področje medicinske uporabe ionizirajočega sevanja mreže evropskih upravnih organov HERCA. Ker je epidemija covida-19 močno vplivala na delo vseh upravnih organov, še posebej pa tistih, ki so povezani z delovanjem zdravstvenih sistemov, so bile redne aktivnosti delovne skupine sicer okrnjene, tudi v letu 2021 pa je imela pomembno vlogo komunikacija med pristojnimi upravnimi organi glede odziva na epidemijo.

URSVS je aktivno sodelovala pri projektu *European Study of Occupational Radiation Exposure* – ESOREX, ki je bil namenjen zbiranju, obdelavi in primerjavi podatkov o dozah ionizirajočega sevanja, ki jih prejmejo izpostavljeni delavci, na meddržavni ravni. V okviru projekta države izmenjujejo izkušnje tudi na področju organizacije osebne dozimetrije in vodenja nacionalnih dozimetričnih registrov. Projekt je v preteklosti financirala Evropska komisija, zdaj pa naj bi ga vzdrževale države članice same. V letu 2019 se je projekt preoblikoval v Mrežo nacionalnih dozimetričnih registrov v okviru HERCA. V letu 2021 so zbrali rezultate vprašalnika za regulatorne organe o registraciji osebnih doz izpostavljenih delavcev in jih predstavili Odboru HERCA.

Tudi predstavnici URSJV, ki sodelujeta v delovni skupini HERCA za pripravljenost na izredne dogodke (WGE – *Working Group on Emergencies*), sta se v letu 2021 udeležili dveh rednih sestankov, ki sta potekala prek spleta in na katerih so obravnavali sodelovanje z WENRA, predvsem pa so se ukvarjali z usklajevanjem pripravljenosti na izredni dogodek (kriteriji za zaščitne ukrepe, čezmejno sodelovanje, strategija monitoringa radioaktivnosti med izrednim dogodkom in izmenjava meritev ipd.). Ena od nalog, ki jih ima Slovenija v tej skupini, je priprava informativnih listov (Country Fact Sheets) članic s ključnimi podatki o pripravljenosti in odzivu na jedrske in radiološke nesreče v evropskih državah.

Združenje evropskih upravnih organov za prevoz radioaktivnih snovi (EACA)

EACA (*European Association of Competent Authorities*) je združenje upravnih organov, pristojnih na področju prevoza radioaktivnih snovi. Glavni nalogi združenja, ustanovljenega leta 2008, sta skupni pristop in razumevanje zahtev predpisov s tega področja, ki veljajo v Evropi. Združenje na različne načine omogoča izpolnjevanje omenjenega cilja, in sicer z razvojem mreže upravnih organov pristojnih na področju varnega prevoza, s širjenjem znanja in dobrih praks med članicami, dela v delovnih skupinah ter z razvojem skupnega

razumevanja in učinkovitejšega sodelovanja upravnih organov na delovni ravni. URSJV pri delu EACA deluje od leta 2015, ko je bila Slovenija opazovalka, v celoti pa od leta 2016.

Običajnega letnega sestanka v živo tudi v letu 2021 ni bilo oziroma je bil prestavljen na leto 2022. Kljub vsemu sta bila maja in oktobra 2021 izpeljana dva kratka virtualna sestanka, pri čemer so predstavniki držav v združenju posvetili pozornost različnim temam, med drugim izkušnjam pri zavrženih pošiljkah radioaktivnih snovi, kratkim nacionalnim preletom glavnih poudarkov ter sodelovanju z MAAE (odbor TRANSSC) in drugimi organizacijami. Predstavniki so bili dejavni tudi pri pregledu določenih sprememb, ki jih je prinesel ADR z letom 2021.

Vir: [\[59\]](#)

Evropsko omrežje ALARA

Slovenija kot ena od 20 evropskih držav sodeluje v Evropskem omrežju ALARA (EAN – *European ALARA Network*), ki se ukvarja z optimizacijo varstva pred sevanjem ter olajšuje razširjanje dobre prakse ALARA v industrijskem, raziskovalnem in zdravstvenem sektorju po Evropi. Omrežje organizira redne mednarodne delavnice, od katerih je vsaka posvečena specifičnemu področju varstva pred sevanji. Poleg tega EAN izdaja glasilo, ki predstavlja praktične primere implementacije principa ALARA, primere dobre prakse in ostale novice s področja varstva pred sevanji, ima aktivno vlogo pri študijah Evropske komisije in ostalih mednarodnih organizacijah s področja varstva pred sevanji ter deluje na preostalih področjih izvajanja načela ALARA v praksi. Pod okriljem EAN deluje tudi več podomrežij, pri čemer URSVS aktivno sodeluje še v omrežju upravnih organov ERPAN (*European Radioprotection Authorities Network*), namenjenem operativni izmenjavi informacij s področja zakonodaje in nazora nad izvajanjem ukrepov varstva pred sevanjem.

Vir: [\[15\]](#)

10.5 POGODBA O SKUPNEM LASTNIŠTVU IN UPRAVLJANJU NUKLEARNE ELEKTRARNE KRŠKO

Meddržavna komisija NEK se je v letu 2021 sestala enkrat. 20. oktobra 2021 je na Bledu potekala 15. seja meddržavne komisije. Meddržavna komisija je obravnavala poslovanje Nuklearne elektrarne Krško od 14. seje Meddržavne komisije, izpolnjevanje ciljev tretje revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK in začetek priprave četrte revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK ter poročilo o stanju zbranih sredstev v slovenskem in hrvaškem skladu za financiranje razgradnje in shranjevanja radioaktivnih odpadkov in izrabljenega jedrskega goriva NEK.

Meddržavna komisija je v zvezi s poslovanjem NEK prejela poročilo uprave družbe in ocenila, da je NEK dosegla odlične delovne, varnostne in ekonomske rezultate ter obratovala odgovorno, varno in zanesljivo.

Meddržavna komisija je na 15. seji imenovala tudi koordinacijski odbor za spremljanje prevzema NSRAO iz NEK v letih 2023–2025 s strani ARAO in Fonda ter za spremljanje priprave četrte revizije Programa razgradnje NEK in Programa odlaganja radioaktivnih odpadkov ter izrabljenega jedrskega goriva iz NEK. Koordinacijski odbor je bil skupaj s strokovnimi organizacijami NEK, ARAO in Fond zadolžen, da do naslednjega zasedanja pripravi poročilo o dejavnostih, povezanih s predajo NSRAO iz NEK na ARAO in Fond v letih 2023–2025. Meddržavna komisija je koordinacijskemu odboru naložila tudi usklajevanje dogovora glede servisiranja prevzema NSRAO na lokaciji NEK v ustrezni obliki na stroške ene in/ali druge strani. Izpolnjevanje kriterijev sprejemljivosti za odlaganje ali dolgoročno skladiščenje ostaja v odgovornosti in pristojnosti ARAO in Fonda. Prav tako se je Meddržavna komisija seznanila s poročiloma o stanju zbranih sredstev v slovenskem in hrvaškem skladu za financiranje razgradnje in shranjevanja radioaktivnih odpadkov in iztrošenega jedrskega goriva Nuklearne elektrarne Krško (Sklad NEK, Fond NEK) na dan 31. decembra 2020.

Vir: [\[60\]](#)

10.6 SODELOVANJE NA PODLAGI MEDNARODNIH POGODB

10.6.1 Dvostranski sporazumi

Redno letno srečanje v okviru bilateralnih sporazumov med Češko, Madžarsko, Slovaško in Slovenijo, t. i. kvadrilaterale, ki je namenjeno predvsem izmenjavi izkušenj in medsebojnemu obveščanju o pomembnih dogajanjih na področju jedrske varnosti, tudi v letu 2021 ni bilo izvedeno. Sodelujoče države so se o pomembnih dogodkih obveščale sproti.

Redna letna izmenjava informacij med Slovenijo in Avstrijo po sporazumu o zgodnjem obveščanju in vprašanjih skupnega interesa s področja jedrske varnosti je potekala 4. in 5. oktobra v Ljubljani. Udeleženci so razpravljali o izkušnjah in novostih na področjih zakonodaje, radiološkega monitoringa, pripravljenosti na izredne dogodke, ravnanja z radioaktivnimi odpadki, obratovanja raziskovalnih reaktorjev v obeh državah in jedrske elektrarne Krško. Obe državi sta zaključili s prenosi določil relevantnih direktiv Evropske unije v domačo zakonodajo, avstrijska delegacija je med drugim poročala o nadaljevanju obsežnih posodobitev državnega centra za obdelavo radioaktivnih odpadkov v Seibersdorfu. Slovenija je poročala o aktualnem stanju projekta izgradnje novega odlagališča za nizko- in srednjeradioaktivne odpadke v Vrbini pri Krškem, o obratovanju NEK, o izvedenem rednem remontu ter projektu nadgradnje varnosti elektrarne, zlasti o gradnji suhega skladišča za izrabljeno jedrsko gorivo in o nadgradnji sistemov za varno zaustavitev elektrarne ob težki jedrski nesreči. Predstavila je ukrepanje URSJV med potresom decembra 2020 v Petrinji in razloge za samodejno ustavitev elektrarne.

Redni letni sestanek po bilateralnem sporazumu z Republiko Hrvaško o zgodnji izmenjavi informacij v primeru radiološke nevarnosti je potekal 10. decembra v obliki videokonference. Udeleženci so predstavili novosti v obeh upravnih organih na področju zakonodaje, pripravljenosti na izredne dogodke in izvajanju radiološkega monitoringa. Obe državi usklajujeta zakonodajo z evropskim pravnim redom in pripravljata spremembe oziroma nove nacionalne programe ravnanja z radioaktivnimi odpadki. Slovenska stran je povabila hrvaške kolege, da na eni od prihodnjih vaj za primer izrednega dogodka v NEK sodelujejo kot opazovalci v

centru za ukrepanje ob izrednem dogodku na URSJV, oba organa pa bosta nadaljevala tudi proces usklajevanja zaščitnih ukrepov ob morebitnem izrednem dogodku v jedrski elektrarni Krško. Slovenija je predstavila projekt prenove sistema zgodnjega obveščanja merjenja radioaktivnosti v okolju, hrvaška stran pa potek izmenjave podatkov iz njihovega podobnega sistema. Obe strani sta poudarili pomembnost nadaljnega dobrega in rednega medsebojnega sodelovanja ter učinkovitega komuniciranja in obveščanja na vseh področjih jedrske in sevalne varnosti.

10.6.2 Konvencija o jedrski varnosti

8. pregledovalni cikel po Konvenciji o jedrski varnosti (KJV) bi se moral zaključiti spomladi 2020 s pregledovalnim sestankom, ki je bil zaradi pandemije najprej prestavljen, nato pa je decembra 2020 predsednica 8. pregledovalnega sestanka ga. Dana Drabova poslala vsem pogodbenicam pismo, v katerem je bil predlog, kako nadaljevati oziroma zaključiti 8. pregledovalni cikel. Glavno izhodišče je bilo, da bo leta 2023 organiziran skupni pregledovalni sestanek za 8. in 9. cikel.

Od 23. do 25. marca 2021 je na Dunaju potekal sestanek funkcionarjev KJV, na katerem so pozvali vse funkcionarje tega cikla, da bi obdržali svoje funkcije in jih opravljali tudi v 9. ciklu oziroma na 9. pregledovalnem sestanku. Sprejeli so tudi odločitev, da bo marca 2023 skupni pregledovalni sestanek za 8. in 9. cikel in da se skupine držav iz 8. cikla ohranijo tudi v 9. ciklu.

Organizacijski sestanek za skupni 8. in 9. pregledovalni sestanek pogodbenic po KJV je bil 20. oktobra 2021. Potrdili so sestavo skupin držav za skupni 8. in 9. pregledovalni sestanek. Seznam je bil dopolnjen s članicami, ki so se pridružile KJV po organizacijskem sestanku za 8. pregledovalni sestanek. Slovenija je v drugi skupini skupaj s Francijo, Španijo, Češko, Nizozemsko, Belorusijo kot jedrskimi državami in še z nejedrskimi Libijo, Nigrom, Portugalsko, Sirijo, Avstralijo, Kubo in Marokom.

Na sestanku so se delegati dogovorili o ustanovitvi delovne skupine, ki bo razpravljala o predlogih za izboljšanje postopka pregleda. Konkretno predloge delovne skupine lahko pogodbenice predložijo v obravnavo na skupnem 8. in 9. pregledovalnem sestanku. Sestanki te delovne skupine bodo potekali na sedežu MAAE na Dunaju v letu 2022.

10.6.3 Skupna konvencija o varnosti ravnanja z izrabljenim gorivom in varnosti ravnanja z radioaktivnimi odpadki

Ob koncu leta 2021 je bila Skupna konvencija zavezujoča za 86 držav pogodbenic, med katerimi je tudi Republika Slovenija.

Sedmo nacionalno poročilo, ki je bilo pripravljeno leta 2020, bo predstavljeno na sedmem pregledovalnem sestanku pogodbenic, ki je bil zaradi razmer v zvezi s koronavirusom, prestavljen iz leta 2021 v leto 2022 in bo potekal na Dunaju od 27. junija do 8. julija 2022.

V okviru priprav na sedmi pregledovalni sestanek so bila v letu 2021 pregledana poročila drugih pogodbenic. Slovenija je 23 državam zastavila 94 vprašanj, od 16 pogodbenic pa je prejela 71 vprašanj, na katera je morala odgovoriti do konca meseca marca 2022.

11 UPORABA JEDRSKE ENERGIJE PO SVETU

Konec leta 2021 je bilo na svetu 32 držav s 441 obratujočimi reaktorji za pridobivanje električne energije. V gradnji je 53 jedrskih reaktorjev, od katerih se je v letu 2021 začela gradnja desetih jedrskih elektrarn: šest na Kitajskem, dve v Indiji in po ena v Turčiji in Rusiji. Z omrežjem so v letu 2021 povezali šest novih jedrskih elektrarn – tri na Kitajskem ter po eno v Indiji, Pakistanu in Združenih arabskih emiratih. V letu 2021 so zaprli deset jedrskih elektrarn, in sicer po tri v Nemčiji in Združenem kraljestvu ter po eno v Združenih državah Amerike, Rusiji, Kitajski in Pakistanu.

V Evropski regiji nove jedrske elektrarne gradijo v Franciji, na Slovaškem, v Združenem kraljestvu, Ukrajini, Belorusiji in Turčiji.

Podrobnejši podatki o številu jedrskih elektrarn in njihovi moči po državah sveta so razvidni iz [preglednice 11](#).

Preglednica 11: Število jedrskih elektrarn v letu 2021 in njihova moč

Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	štev.	moč [MW]	štev.	moč [MW]
Belorusija	1	1.110	1	1.110
Belgija	7	5.942		
Bolgarija	2	2.006		
Češka	6	3.934		
Finska	4	2.794		
Francija	56	61.370	1	1.630
Madžarska	4	1.916		
Nemčija	3	4.055		
Nizozemska	1	482		
Romunija	2	1.300		
Ruska federacija	37	27.727	4	3.759
Slovaška	4	1.868	2	880
Slovenija	1	688		
Španija	7	7.121		
Švedska	6	6.882		

Država	Obratujoči reaktorji		Reaktorji v gradnji	
	štev.	moč [MW]	štev.	moč [MW]
Švica	4	2.960		
Turčija			3	3.342
Ukrajina	15	13.107	2	2.070
Velika Britanija	1	6.848	2	3.260
Skupaj Evropa	161	144.152	15	16.051
Argentina	3	1.641	1	25
Brazilija	2	1.884	1	1.340
Kanada	19	13.624		
Mehika	2	1.552		
Združene države Amerike	93	95.523	2	2.234
Skupaj Amerika	119	114.224	4	3.599
Armenija	1	448		
Bangladeš			2	2.160
Indija	23	6.885	8	6.028
Iran	1	915	1	974
Japonska	33	31.679	2	2.653
Kitajska	55	52.170	15	15.002
Koreja, republika	24	23.091	4	5.360
Pakistan	6	3.256		
Tajvan	3	2.859		
Združeni arabski emirati	2	2.762		
Skupaj Azija in Bližnji vzhod	146	121.303	31	31.203
Južna Afrika	2	1.854		
Vse skupaj	428	381.533	50	50.853

Vir: [35]

12 SEVALNA IN JEDRSKA VARNOST V SVETU

Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov INES (*International Nuclear and Radiological Event Scale*) se v svetu uporablja kot orodje za skladno obveščanje javnosti o varnostnem pomenu jedrskih in radioloških dogodkov. Mednarodno obveščanje o dogodkih izvajajo za pomembnejše dogodke, ki so ocenjeni s stopnjo 2 ali več, ter za ostale dogodke, ki so vzbudili zanimanje mednarodne javnosti. Poročila o dogodkih so objavljena na spletnem komunikacijskem sistemu [NEWS](#), poročila o dogodkih v Sloveniji pa na [spletni strani URSJV](#) pod rubriko dogodki INES. V Sloveniji v letu 2021 ni bilo dogodkov, za katere bi poročali v skladu s kriteriji INES. V NEK so bili v letu 2021 dogodki ocenjeni s stopnjo 0 po lestvici INES ali pa niso bili ocenjeni, saj niso ustrezali ocenjevalnim merilom INES.

Dogodki INES v letu 2021

V sistemu NEWS je bilo objavljenih 13 poročil o dogodkih, ki so se zgodili v letu 2021, od teh je bil en dogodek stopnje 3, osem dogodkov stopnje 2, trije dogodki stopnje 1 in en dogodek stopnje 0. Dogodki so razvrščeni v naslednje kategorije: trije dogodki v jedrski elektrarni, en dogodek v raziskovalnem reaktorju, en dogodek v skladišču izrabljenega goriva, en dogodek z obsevanjem osebja v zdravstvu, šest dogodkov z obsevanjem delavcev med izvajanjem radiografije in en dogodek, povezan z virom sevanja, ki je bil ukraden in kasneje najden.

Najhujši dogodek v letu 2021 se je zgodil v japonski jeklarni ob pregledovanju in popravljanju rentgenske naprave. Delavca sta popravljala rentgensko napravo med njenim delovanjem, saj sta mislila, da sta zaprla loputo rentgenskega curka pred vstopom v sobo za obsevanja. Vendar pa je bila loputa odprta in sta bila delavca tako izpostavljena rentgenskemu sevanju. Delavca sta naslednji dan opazila učinke obsevanja in sta poiskala pomoč v bolnišnici, kjer so ju zdravili naslednjih šest mesecev. Dogodek je bil ocenjen s stopnjo 3 po lestvici INES na osnovi ugotovljenih determinističnih učinkov obsevanja dveh delavcev. Izpostavljenost delavcev med dogodkom še ocenjujejo in bodo zato o tem poročali naknadno.

Dva dogodka v jedrskih elektrarnah sta bila posledica samodejnih zaustavitev zaradi izgube zunanjega električnega napajanja. V prvi elektrarni z dvema

enotama so po izgubi električnega napajanja zagnali plinske turbine, ki opravljajo funkcijo zasilnega vira napajanja. Hlajenje obeh reaktorjev je zagotavljala ena zasilna napajalna črpalka, preostale pa se niso zagnale, saj je bila ena v vzdrževanju, dve pa sta se zaustavili zaradi težav s samodejno regulacijo. Kljub temu je bilo hlajenje zadostno. Dogodek je bil ocenjen s stopnjo 2 po lestvici INES zaradi zmanjšanja obrambe v globino, saj tri napajalne črpalke niso delovale. Drugi dogodek se je zgodil v elektrarni s štirimi enotami, kjer se je močno nihanje električnega omrežja odražalo v spremembah frekvence in napetosti napajanja opreme, kar je pripeljalo do samodejne zaustavitve štirih reaktorjev. Električno napajanje so zagotovili zasilni dizelski generatorji s samodejnim zagonom. Samo en dizelski generator na enoti 3 se ni samodejno zagnal in so ga kasneje zagnali ročno. Dogodek je bil ocenjen s stopnjo 0 po lestvici INES, saj so bile ves čas dogodka v celoti zagotovljene varnostne funkcije.

Tretji dogodek v elektrarni je bil zunanja kontaminacija delavca z vročim delcem, kar se je zgodilo med izvajanjem pregledov tesnosti ventilov. Na osnovi ocenjene doze delavca, ki je bila višja od letne omejitve, je bil dogodek ocenjen s stopnjo 2 po lestvici INES.

Dogodek v raziskovalnem reaktorju se je zgodil pri proizvodnji medicinskih izotopov, kjer so z reaktorjem obratovali izven dovoljenih omejitev. Tako je bila zmanjšana obramba v globino za primer dogodka s kritičnostjo reaktorja, ocena stopnje 2 pa odraža tudi slabo varnostno kulturo obratovalnega osebja.

V začasnem skladišču izrabljenega goriva je treba vzdrževati zahtevani tlak dušika. Padec tlaka dušika na merilnem mestu je zahteval dopolnjevanje dušika iz jeklenke, pri tem pa operater ni izvedel vseh zahtevanih ukrepov iz obratovalnih pogojev in omejitev. Zaradi slabe varnostne kulture je bil dogodek ocenjen s stopnjo 1 po lestvici INES.

Dogodek v zdravstvu se je zgodil med vbrizgavanjem diagnostičnega radioizotopa pacientu, ki se je polil tudi po roki delavca. Kljub zaščitni rokavici je bila ocena prejete doze 517 mSv, kar je več, kot je letna omejitev za dozo na koži delavcev. Zato je bil dogodek ocenjen s stopnjo 2 po lestvici INES.

Ob zgoraj omenjenem dogodku stopnje 3 na Japonskem so poročali še o petih dogodkih zaradi prejetih doz pri izvajanju radiografije. Štirje dogodki so bili zaradi preseženih doznih omejitev ocenjeni s stopnjo 2, en dogodek pa s stopnjo 1 po

lestvici INES zaradi poslabšanja obrambe v globino. Vzroki dogodkov so bili različne okvare naprav za izvajanje radiografije, prispevni vzroki pa tudi slaba varnostna kultura delavcev, kot je npr. neuporaba osebnih dozimetrov med izvajanjem radiografije ali neprimerni postopki za ravnanje ob dogodkih.

Poročali so tudi o dogodku, pri katerem so ukradli radiografsko kamero z virom ^{192}Ir aktivnosti 2,035 TBq, kar je vir kategorije 2. Roparji so ustavili vozilo z virom in ga ukradli, po dveh dneh pa so vir našli v ustrezni zaščiti. Dogodek je bil po merilih za poslabšanje obrambe v globino ocenjen s stopnjo 1 po lestvici INES.

Drugi mednarodno odmevni dogodki v letu 2021

Na spletni strani MAAE za obveščanje o izrednih dogodkih so poročali še o drugih dogodkih v letu 2021, ki niso bili vključeni v poročanje v sistem NEWS za dogodke INES. Dogodki niso bili ocenjeni po merilih INES.

Mednarodno odmeven je bil dogodek v jedrski elektrarni, kjer so zaznali povišano radioaktivnost primarnega hladila zaradi puščanja srajčk gorivnih palic. Obratovalna omejitev pri tem ni bila presežena, ob tem pa ni bilo izpustov radioaktivnih snovi v okolje, kar so potrdile tudi meritve sevanja v okolju.

Odmeven izredni dogodek je bil požar v transformatorju jedrske elektrarne, ki so ga v 15 minutah pogasili in elektrarno zaustavili. Požar ni vplival na varnostne sisteme, delavce ali okolje. Poročilo za ta dogodek po merilih INES navaja oceno stopnje 0.

Tretji dogodek v jedrski elektrarni je bil manjše puščanje sekundarnega neradioaktivnega hladila. Za izvedbo popravila je bilo treba zaustaviti elektrarno, pri tem pa ni bilo vplivov na jedrsko varnost elektrarne.

V letu 2021 je bilo več potresov, poročali so tudi o treh potresih na severovzhodu Japonske z vplivi na jedrske elektrarne. Potresi niso povzročili škode na opremi, elektrarne pa so zaustavljene še od nesreče v Fukušimi leta 2011. Potresi tudi niso povzročili cunamijev.

Dva dogodka sta bila posledica obsevanja med izvajanjem radiografije oziroma med vstopom v prostor za merjenje debeline premaza z rentgenskimi žarki. Delavci so prejeli doze, ki so bile veliko višje od letne omejitve, zaradi česar so bili v zdravstveni oskrbi. Točnih podatkov o zdravstvenih posledicah niso objavili. Po opisu dogodkov bi lahko oba dogodka ocenili najmanj s stopnjo 2 po lestvici INES.

Štirje dogodki so bili povezani z najdbo ali izgubo radioaktivnih virov. V tovoru odpadnih kovin so našli vir, za katerega so po oznaki ugotovili njegovo poreklo in so lahko raziskali, kako je bil izgubljen nadzor nad tem virom. Drug dogodek predstavlja obvestilo o zapuščenih virih znanega proizvajalca, ki pa ne deluje več. Raziskujejo možnosti za obdelavo teh naprav za ločeno hrambo radioaktivnih snovi. Tretji dogodek je obvestilo o pogrešanem viru kategorije 4, ki se je uporabljal za meritev nivoja tekočine. Iskalna akcija pri zbiralcih odpadnih kovin ni bila uspešna. Četrty dogodek je bilo obvestilo o 15 pogrešanih virih za meritev vlažnosti prsti, ki so izginili iz vojnega območja v Siriji. Objavili so serijske številke in aktivnosti teh virov. Glede na merila INES bi bili dogodki ocenjeni s stopnjo 1, kadar zaradi virov ni prišlo do obsevanja prebivalcev, kar pa za nekatere dogodke iz poročil ni razvidno.

Vir: [\[36\]](#)

13 VIRI

- [1] Letno poročilo o obratovanju NEK za leto 2021. Nuklearna elektrarna Krško, februar, junij 2022.
- [2] Mesečna poročila o obratovanju NEK v letu 2021.
- [3] Poročanje o dogodku »Puščanje zraka startnega motorja pri zagonu dizel generatorja 2«, Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2021.
- [4] Zaključno poročilo Puščanje zraka startnega motorja pri zagonu dizel generatorja št. 2, Ljubljana: Uprava RS za jedrsko varnost, 2021.
- [5] Poročanje o dogodku »Okvara brezprekinitvenega napajalnika sistemov tehničnega varovanja«, Krško: Nuklearna elektrarna Krško, 2021.
- [6] Inšpekcijski zapisnik št. 44/2021, november 2021, URSJV.
- [7] Razširjeno poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS leta 2020, URSJV/DP-222/2021.
- [8] Odločba URSJV o izvedbi modernizacije varnostnih rešitev za preprečevanje težkih nesreč in blažitev njihovih posledic, september 2011.
- [9] NPP Krško Analyses of Potential Safety Improvements, NEK ESD-TR-09/11, januar 2012.
- [10] URSJV odobritev Programa nadgradnje varnosti NEK, februar 2012.
- [11] Slovenian Post-Fukushima National Action Plan. URSJV, december 2012.
- [12] Končni posodobljeni postfukušimski akcijski načrt (Final Update of the Slovenian Post-Fukushima Action Plan), URSJV, december 2021.
- [13] Program nadgradnje varnosti NEK, rev. 3, januar 2017.
- [14] Odločba URSJV o odobritvi Programa nadgradnje varnosti NEK rev. 3 in podaljšanju roka za izvedbo, september 2021.
- [15] Poročilo URSVS o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS za leto 2021, maj 2022.
- [16] Letno poročilo o obratovanju raziskovalnega reaktorja TRIGA za leto 2021, IJS-DP-13707, Izdaja 1. IJS, januar 2022.
- [17] Program drugega občasnega varnostnega pregleda reaktorja TRIGA Mark II na Institutu »Jožef Stefan«, IJS-DP-13448, Izdaja 1. IJS, junij 2021.
- [18] Prispevek za poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v RS za leto 2021. ARAO-08-03-001, ARAO, februar 2022
- [19] Letno poročilo o izvajanju varstva pred ionizirajočimi sevanji in o vplivu Rudnika Žirovski vrh na okolje za leto 2021. RŽV, d. o. o., marec 2022.
- [20] Meritve radioaktivnosti v okolici reaktorskega centra IJS. Poročilo za leto 2021. Inštitut »Jožef Stefan«, št. del. por. IJS: IJS-DP-13718, februar 2022.
- [21] Letno poročilo o opravljenih meritvah aktivnostih sevalcev gama in beta št. 64/2021. Inštitut »Jožef Stefan«, IJS-DP-13641, oktober 2021.
- [22] Nadzor radioaktivnosti okolja rudnika Žirovski vrh, odlagališče Boršt, Poročilo za leto 2021. ZVD, LMSAR-25/2022-GO, marec 2022.

- [23] Ocena izpostavljenosti prebivalstva v okolici odlagališča Jazbec, Poročilo za leto 2021. ARAO 09-01-003/JG/22-SVS-04, april 2022.
- [24] Poročilo Sklada za financiranje razgradnje NEK, april 2022.
- [25] Prispevek URSZR za Poročilo o varstvu pred ionizirajočimi sevanji jedrske varnosti v RS za leto 2021. URSZR, št. 8420-10/2021-21 – DGZR, februar 2022.
- [26] Zavarovanje jedrskih objektov/naprav in odgovornosti njihovih uporabnikov v letu 2021. Jedrski pool GIZ, februar 2022.
- [27] http://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/npt/prepcom18/statements/23April_Slovenia.pdf
- [28] <http://statements.unmeetings.org/media2/21491900/slovenia.pdf>
- [29] <https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/2020-npt-review-conference-has-been-postponed>
- [30] <https://www.consilium.europa.eu/sl/council-eu/preparatory-bodies/working-party-non-proliferation/>
- [31] <https://www.nonproliferation.org/wp-content/uploads/2020/09/EU-As-RevCon-Redeemer.pdf>
- [32] <https://www.un.org/en/sc/1540/documents/Slovenia%20revised%20matrix.pdf>
- [33] https://deepcuts.org/news/detail/page?tx_news_pi1%5Bnews%5D=245&cHash=05fec923af524c2c3ab0255e9f45d626
- [34] <http://www.predsednik.si/up-rs/uprs-eng.nsf/pages/5177812D46C35771C12583A7004DBB2F?OpenDocument>
- [35] <https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx>
- [36] <http://www-news.iaea.org>
- [37] <https://www.ctbto.org/>
- [38] <https://www.ctbto.org/press-centre/highlights/2017/executive-secretary-lassina-zerbo-participates-in-bled-strategic-forum/>
- [39] <https://www.ctbto.org/press-centre/news-stories/2021/article-xiv-conference-mobilises-global-support-for-ctbt-on-25th-anniversary/>
- [40] https://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/Art_14_2021/CTBT-Art.XIV-2021-WP.1.pdf
- [41] https://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/Art_14_2021/Statements/Slovenia.pdf
- [42] <http://ec.europa.eu/trade/import-and-export-rules/export-from-eu/dual-use-controls/>
- [43] <http://www.nuclearsuppliersgroup.org/en>
- [44] <http://www.mgrt.gov.si/>
- [45] Prispevek MNZ k letnemu poročilu o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti v Republiki Sloveniji za leto 2021. MNZ, št. 0101-91/2022/8 (145-02), marec 2022.
- [46] <http://indico.ictp.it/event/a14255/other-view?view=ictpmetable>
- [47] <http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/source-safety/scrap-metal-code/workshops/malta-workshop-meeting-report-final.pdf>
- [48] http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1316_web.pdf
- [49] <https://www.ensra.org/wp-content/uploads/2021/08/2021-05-25-ENSRA-1.pdf>
- [50] http://csnsecurityconference.org/presentations/keynote-speaker/KS4_GDandrieux.pdf

- [51] <https://www.ensra.org/wp-content/uploads/2021/08/ENSRA-REPORT-2021-compendium-good-practices-nuclear-security-inspections.pdf>
- [52] <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2017/infcirc908a4.pdf>
- [53] <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2016/infcirc899.pdf>
- [54] <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2016/infcirc899a4.pdf>
- [55] <http://www.nscontactgroup.org/>
- [56] http://www.mzz.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/article/6/38221
- [57] <https://www.iaea.org/publications/documents/infcircs/communication-dated-22-march-2017-received-from-the-permanent-mission-of-the-hashemite-kingdom-of-jordan-concerning-a-joint-statement-on-counteracting-nuclear-smuggling>
- [58] https://www.un.org/counterterrorism/sites/www.un.org.counterterrorism/files/20201116_int_erpil_uncct_global_study_final.pdf
- [59] <http://euraca.eu/>
- [60] Delo Meddržavne komisije NEK v letu 2021, MZI, marec 2022.

14 SEZNAM KRATIC

AAF	Alternative Auxiliary Feed Water/alternativni sistemi za vbrizgavanje hladila v sekundarni sistem
ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road/Evropski sporazum o mednarodnem cestnem prevozu nevarnega blaga
AF	Alternative Feedwater/sistem pomožne napajalne vode
ALARA	<i>as Low as Reasonably Achievable/razumni ukrepi varstva pred sevanji</i>
AMP	Ageing Management Program/Program za obvladovanje staranja
ARAO	Agencija za radioaktivne odpadke
ARHR	Alternative Residual Heat Remover/odvod zaostale toplote iz primarnega sistema in zadrževalnega hrama
ARRS	Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
ASI	Alternative Safety Injection/alternativni sistemi za vbrizgavanje hladila v primarni sistem
ATO	Delovna skupina Sveta EU za jedrska vprašanja
<i>BHRNEK</i>	Pogodba med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške o ureditvi statusnih in drugih pravnih razmerij, povezanih z vlaganjem v Nuklearno elektrarno Krško, njenim izkoriščanjem in razgradnjo
<i>BSS</i>	Basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation/Temeljni varnostni standardi za zaščito pred nevarnostmi zaradi izpostavljenosti ionizirajočemu sevanju
CEOD	Centralna evidenca osebnih doz
CPPNM-A	<i>Convention on Physical Protection of Nuclear Material/Konvencija o fizičnem varovanju jedrskega materiala</i>
CSRAO	Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov

CSS MAAE	<i>Commission for Safety Standards/Komisija za varnostne standarde</i>
CT	računalniška tomografija
CTBT	<i>Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty/Pogodba o celoviti prepovedi jedrskih poskusov</i>
CTBTO	<i>Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization/Organizacija Pogodbe o celoviti prepovedi jedrskih poskusov</i>
DEC	Design Extension Conditions/razširjene projektne nesreče
DID	direktor za obvladovanje izrednega dogodka
DKOM	Državna revizijska komisija
DPN	Državni prostorski načrt
DRR	diagnostične referenčne ravni
DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
EACA	<i>European Association of Competent Authorities/Združenje evropskih upravnih organov za prevoz radioaktivnih snovi</i>
EAN	<i>European ALARA Network/Evropsko omrežje ALARA</i>
EFPD	<i>Effective Fuel Power Day/efektivni dnevi na polni moči</i>
EI-INSC	<i>European Instrument for International Nuclear Safety Cooperation/Evropski finančni mehanizem za pomoč tretjim državam pri zagotavljanju jedrske varnosti</i>
ENSRA	<i>European Nuclear Security Regulators Association/Evropsko združenje upravnih organov za jedrsko varovanje</i>
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group/Skupina evropskih regulatorjev za jedrsko varnost
EPRéSC	Emergency Preparedness and Response Standards Committee/Odbor MAAE za standarde o pripravljenosti in ukrepanju ob izrednih dogodkih
EPREV	Emergency Preparedness Review/misija za pregled pripravljenosti na izredne dogodke

ERDS	Emergency Response Data System/sistem za prenos podatkov med izrednim dogodkom
ERPAN	<i>European Radioprotection Authorities Network</i> /Mreža evropskih upravnih organov za varstvo pred sevanji
EU	Evropska unija
Euratom	<i>Evropska skupnost za atomsko energijo</i>
FHB	Fuel Handling Building/zgradba za rokovanje z gorivom
FTE	<i>Full Time Equivalent</i> /ekvivalent polnega delovnega časa
GPS	Global Positioning System/sistem globalnega pozicioniranja
GPU	Generalna policijska uprava
HERCA	<i>Association of the Heads of European Radiological Protection Competent Authorities</i> /Združenje predstojnikov upravnih organov s področja varstva pred sevanji
ICRP	<i>International Commission for Radiation Protection</i> /Mednarodna komisija za varstvo pred sevanji
IG	izrabljeno gorivo
IJS	Institut »Jožef Stefan«
IMK	Inštitut za metalne konstrukcije
IMS	In Mast Sipping/puščanje gorivnih elementov
INES	<i>International Nuclear and Radiological Event Scale</i> /Mednarodna lestvica jedrskih in radioloških dogodkov
INLA	<i>International Nuclear Law Association</i> /Mednarodno združenje za jedrsko pravo
IPPAS	International Physical Protection Advisory Service/misija za pregled ukrepov za fizično varovanje jedrskih objektov in dejavnosti
IRRS	Integrated Regulatory Review Service/misija za pregled učinkovitosti upravne infrastrukture
IRSNZ	Inšpektorat Republike Slovenije za notranje zadeve

ISOE	<i>International System of Occupational Exposure/Mednarodni informacijski sistem za poklicno izpostavljenost sevanjem</i>
ITDB	<i>Incident and Trafficking Database/Podatkovna baza o nedovoljenem prometu z jedrskimi snovmi</i>
JAP	ionizacijski javljalnik požara
JEK	Jedrska energija na kratko
KJV	Konvencija o jedrski varnosti
KNIBDR	Komisija za nadzor izvoza blaga z dvojno rabo
KNM	Klinika za nuklearno medicino
MAAE	Mednarodna agencija za jedrsko energijo
MFM	multifunkcijski merilnik
MGRT	Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo
MNZ	Ministrstvo za notranje zadeve
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MZO	Mreža zgodnjega obveščanja
MZZ	Ministrstvo za zunanje zadeve
NDE	Non-destructive Examination/neporušno testiranje
NEA	Nuclear Energy Agency/Agencija za jedrsko energijo
NEK	Nuklearna elektrarna Krško
NORM	Naturally Occurring Radioactive Materials/naravno prisotne radioaktivnih snovi
NORP	nadomestilo za omejeno rabo prostora
NPT	<i>Non-Proliferation Treaty/Pogodba o neširjenju jedrskega orožja</i>
NSRAO	nizko- in srednjeradioaktivni odpadki
NSCG	Nuclear Security Contact Group/Kontaktna skupina za jedrsko varovanje
NSG	<i>Nuclear Suppliers Group/Skupina držav dobaviteljic jedrskega blaga</i>

NUID	načrt ukrepanja ob izrednem dogodku
NUSSC	<i>Nuclear Safety Standards Committee</i> /Odbor MAAE za varnostne standarde jedrske varnosti
NZiR NEK	Načrt zaščite in reševanja NEK
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> /Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj
OI	Onkološki inštitut
OJT	Osnove jedrske tehnologije
OPC	Operativni podporni center
OSART	<i>Operational Safety Review Team</i> /misija za pregled obratovalne varnosti
OTJE	Osnove tehnologije jedrskih elektrarn
OVC	objekt Vroča celica
OVS	okoljevarstveno soglasje
PCT	prebolel, cepljen ali testiran
PGD	Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
PNV	Program nadgradnje varnosti
PSR2	Periodic Safety Review 2/Drugi občasni varnostni pregled
PSR3	Periodic Safety Review 3/Tretji občasni varnostni pregled
PZI	Projekt za izvedbo
Q-UWTV	Quick Underwater Visual Testing/hitra podvodna vizualna inšpekcija
RANET	Response and Assistance Network/Sistem za odziv in pomoč
RAO	radioaktivni odpadki
RASSC	<i>Radiation Safety Standards Committee</i> /Odbor MAAE za standarde sevalne varnosti
RIC	Reaktorski infrastrukturni center
RVO	radioaktivnost v okolju

RŽV	Rudnik urana Žirovski vrh
SALTO	Safety Aspects of Long Term Operation/misija za pregled programa obvladovanja staranja
SB	splošna bolnišnica
SI-CERT	<i>Slovenian Computer Emergency Response Team</i> / Nacionalni odzivni center za kibernetiko varnost
SID	skupina za obvladovanje izrednega dogodka
SIV	skupina za informacijsko varnost
SRL	Safety Reference Levels/varnostni cilji
SSAJN	strokovna skupina za analizo jedrske nesreče
SSSJV	Strokovni svet za sevalno in jedrsko varnost
SSOD	strokovna skupina za oceno doz
TJE	Teorija jedrskih elektrarn
TPR	Topical Peer Review/tematski strokovni pregled
TRANSSC	<i>Transport Safety Standards Committee</i> /Odbor MAAE za standarde o prevozu radioaktivnih in jedrskih snovi
UKC	Univerzitetni klinični center
UPS	Uninterrupted Power Supply/brezprekinitveni napajalnik
URSVJ	Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost
URSVS	Uprava Republike Slovenije za varstvo pred sevanji
URSZR	Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje
USIE	<i>Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies</i> /Enotni sistem za izmenjavo podatkov v primeru izrednih dogodkov
US NRC	<i>United States Nuclear Regulatory Commission</i> /Zvezna jedrska upravna komisija ZDA
UT	Ultrasonic Inspection/ultrazvočni pregledi
UWTV	Underwater Visual Testing/podvodna vizualna inšpekcija

VNC	Varnostno-nadzorni center
VOK	varnostno-obratovalni kazalniki
VRAO	visokoradioaktivni odpadki
VVA	verjetnostne varnostne analize
WASSC	<i>Waste Safety Standards Committee</i> /Odbor MAAE za standarde o ravnanju z radioaktivnimi odpadki in izrabljenim gorivom
WENRA	Western European Nuclear Regulators Association/Združenje zahodnoevropskih upravnih organov za jedrsko varnost
WMB	Waste Manipulation Building/objekt za manipulacijo z opremo in pošilkami radioaktivnih tovorov
ZDA	Združene države Amerike
ZOJed-1	Zakon o odgovornosti za jedrsko škodo
ZPNB	Zakon o prevozu nevarnega blaga
ZTM	Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino
ZVISJV-1	Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti
ZVO-1	Zakon o varstvu okolja